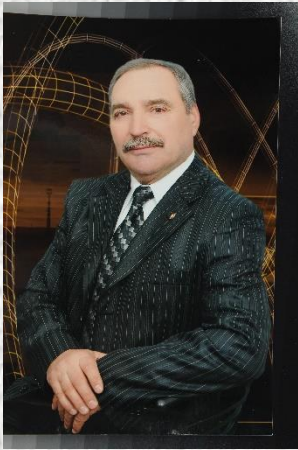


**Біогенна міграція сполук
важких металів та
продуктивність птиці під
дією природних
детергентів**





Бурлака Віктор Анатолійович доктор – сільськогосподарських наук, професор, академік Академії Наук Вищої Школи України, Заслужений працівник освіти України, завідувач кафедри годівлі тварин та технології кормів Житомирського національного агроекологічного університету

Напрямок наукової діяльності – екологія і технологія отримання та використання відходів різних виробництв у годівлі тварин, використання генно-модифікованих кормів та їх відходів, використання біологічно активних речовин в розв’язанні ряду проблем сучасного промислового виробництва товарної продукції тваринництва. У своєму доробку має близько 550 наукових, науково-методичних та навчально-методичних праць, у тому числі 9 наукових монографій, 8 авторських свідоцтв та патентів на винахід, 13 навчальних посібників.



Гуцол Анатолій Васильович - завідувач кафедри годівлі сільськогосподарських тварин та водних біоресурсів Вінницького національного аграрного університету, доктор сільськогосподарських наук, професор.

За роки роботи в його доробку 335 науково-методичних праць, в т. ч. 1 монографія, 9 посібників, 37 патентів України на винаходи, 11 технічних умов на кормові добавки, 137 статей та 50 тез, 11 рекомендацій Міністерства аграрної політики та продовольства України, 2 автореферати, 11 буклетів та брошур.



Павлюк Надія Василівна – старший викладач кафедри годівлі тварин та технології кормів Житомирського національного агроекологічного університету. Напрямки наукових досліджень: годівля тварин і технологія кормів, вивчення поживної цінності кормів зони Полісся України.

Автор біля 90 навчально-методичних праць, в тому числі 11 навчальних посібників, 1 наукової монографії.

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЖИТОМИРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
АГРОЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

В.А. Бурлака, А.В. Гуцол, Н.В. Павлюк

**Біогенна міграція сполук важких
металів та продуктивність птиці під дією
природних детергентів**

Наукова монографія

**За редакцією доктора сільськогосподарських наук,
академіка Академії Вищої школи України,
професора,
заслуженого працівника освіти України
Віктора Анатолійовича Бурлаки**

**Житомир
2016**

УДК 636.087.7.63
ББК 40.40
Д 38

*Рекомендовано до друку Вченою радою Житомирського національного
агроекологічного університету, протокол № 7 від 30 березня 2016 року*

Авторський колектив: В.А.Бурлака, А.В.Гуцол, Н.В.Павлюк

Рецензенти:

Микола Гаврилович Повозніков - доктор сільськогосподарських наук,
професор НУБіП;

Леонід Петрович Горальський - доктор сільськогосподарських наук,
професор ЖНАЕУ

Олександр Васильович Гарбар - доктор біологічних наук, ЖДУ ім.
І. Франка

Д 38 Біогенна міграція сполук важких металів та продуктивність
птиці під дією природних детергентів: Монографія / Бурлака В.А., Гуцол
А.В., Павлюк Н.В.; за ред. В.А. Бурлаки. – Житомир, 2016 - 224с.

У запропонованій монографії розкриваються сучасні наукові погляди і положення, а також результати, що отримані авторами в наукових дослідженнях із успішного використання алюмосилікатів (детергентів), в тому числі і алунітового алюмосилікату продукту метосоматозу ріолітових ксенотуфів тощо. Дається глибока їх характеристика - фізична, хімічна, а також викривається значення їх у галузі тваринництва, в тому числі птахівництва. На сторінках книги характеризуються різноманітні добавки, що застосовує світ. Висвітлюються екологічні, виробничі та економічні моменти використання металоутримуючих детергентів в сільському господарстві - рослинництві та тваринництві. По можливості розкриваються питання ролі мінералів як сорбуючих речовин, особливо в постчорнобильський період. Рекомендовано і, на думку авторів, розраховано на технологів, лікарів ветеринарної медицини, агрономів, керівників господарств всіх форм власності, студентів вищих навчальних закладів та для широкого кола читачів, в т.ч. для фахівців, що працюють у галузях управління якістю, безпеки продуктів харчування та майбутнім менеджерам, аудиторам і усім бажаючим досягти успіхів у тваринництві. І, звертаючись до читачів, ми кажемо: **«Дорогий читачу! Ні про що не думає лише той, хто не читає!»**

©В.А.Бурлака, А.В.Гуцол, Н.В.Павлюк
© ПП «Рута», 2016

*Цікава книга починається зі змісту,
який змушує нас замислитись і зацікавитись*

ЗМІСТ, CONTENT

PREFACE, ПЕРЕДМОВА

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБАВОК В ГОДІВЛІ ПТИЦІ

1.1.	Народногосподарське значення курей, індиків та іншої птиці	14
1.2.	Фізико-хімічні властивості та біологічна активність природних детергентів	24
1.3.	Традиційні та нетрадиційні мінеральні добавки у птахівництві.....	35
1.4.	Найбільш поширені мінеральні добавки у птахівництві	
1.4.1.	Крейда, вапняки та черепашки	47
1.4.2.	Стеарат кальцію, фосфорити, монокальційфосфат, трикальційфосфат	51
1.4.3.	Кухонна сіль, натрій двовуглеклий	60
1.5.	Малопоширені мінеральні детергенти в раціонах птиці	
1.5.1.	Алуніти і цеоліти (метасоматозні ріалітові ксенотуфи).	67
1.5.2.	Бентоніти і каоліни	73
1.5.3.	Вермикуліти, глауконіти, сапоніти	80
1.6.	Коротке обговорення і висновки з сучасних літературних джерел	84

РОЗДІЛ 2. АЛУНІТОВЕ БОРОШНО – ПРОДУКТ МЕТАСОМАТОЗИ РІОЛІТОВИХ КСЕНОТУФІВ В РАЦІОНАХ ІНДОБРОЙЛЕРІВ

- 2.1. Місце, матеріали та методи науково-господарських досліджень87
- 2.2. Умови годівлі індичок99

РОЗДІЛ 3. ПРОДУКТИВНІСТЬ, ХІМІЧНІ, ГІСТОЛОГІЧНІ ТА ЗАБІЙНІ ЯКОСТІ ІНДИЧОК

- 3.1. Перший дослід
- 3.1.1. Динаміка живої маси молодняка індичок 107
- 3.1.2. Показники забою індичок у першому досліді 112
- 3.1.3. Затрати кормі у першому досліді 116
- 3.2. Другий науково-господарський дослід
- 3.2.1. Ріст та розвиток індичок при їх відгодівлі 118
- 3.2.2. Перетравність основних поживних речовин корму індичками 121
- 3.2.3. Баланс кальцію 125
- 3.2.4. Баланс фосфору 126
- 3.2.5. Показники забою індичок 128
- 3.2.6. Хімічний склад м'яса індичок 132
- 3.2.7. Мінеральний склад продуктів забою 134
- 3.2.8. Гістологічні показники внутрішніх органів індичок ... 135
- 3.2.9. Затрати кормів при відгодівлі індичок 138
- 3.3. Виробнича апробація результатів досліджень

3.3.1. Продуктивність молодняку індичок на вирощуванні та відгодівлі	140
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІТЬ ВИКОРИСТАННЯ МЕТАСОМАТОЗНОГО РІОЛІТОВОГО КСЕНОТУФУ	
4.1 . Економічна ефективність використання алунітового борошна в раціонах індичок	144
РОЗДІЛ 5. ПЕРСПЕКТИВИ ОТРИМАННЯ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОЇ ІНДИЧАТИНИ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ДЕТЕРГЕНТІВ	
РОЗДІЛ 6. ПРОДУКТИВНІСТЬ ГУСЕЙ ПРИ ЗБАГАЧЕННІ РАЦІОНУ ПРЕПАРАТОМ МЕТАСОМАТОЗНОГО РІОЛІТОВОГО КСЕНОТУФУ	
6.1. Особливості живлення гусей	167
6.2. Годівля і утримання гусей	175
6.3. Умови, місце, та схема проведення досліджень	176
6.4. Біохімічні показники крові та показники забою гусей ...	181
6.5. Економічна ефективність та перспективи використання алунітів у годівлі гусей	184
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ПО ВИРОБНИЦТВУ	187
СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	191
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	214

**MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
Zhytomyr National Agroecological University**

V.A. Burlaka A.V.Hutsol, N.V. Pavlyuk

**Biogenic migration of heavy metals compounds
in the poultry's productivity under the influence
of natural detergents**

Monograph

**Edited by Viktor Burlaka, ,
Academician of the Academy of High School of Ukraine,
Professor,
Honored Worker of Education of Ukraine**

Zhytomyr

UDC 636.087.7.63
BBK 40.40
D 38

Recommended for publication by the Academic Council of Zhytomyr National Agroecological University, Protocol № 7 from March 30, 2016

Authors: Viktor Burlaka, Anatoliy Hutsol, Nadiya Pavlyuk

Reviewers:

Mykola Povozykov – doctor of agricultural sciences, professor of National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine;
Leonid Horalskiy – doctor of agricultural sciences, professor of Zhytomyr National Agroecological University;
Oleksandr Garbar - Doctor of Biological Sciences, Zhytomyr Ivan Franko State University

D 38 Biogenic migration of heavy metals compounds in the poultry's productivity under the influence of natural detergents: Monograph / Burlaka V.A. Hutsol A. V., Pavlyuk N.V.; Ed. By V.A. Burlaka. - Zhytomyr, 2016 - 224s.

The suggested monograph reveals the modern scientific views and statements, and also the results obtained by the authors in scientific studies of successful application of aluminosilicate (detergents), including alunite aluminosilicate etc. Their deep characteristics – physical, chemical, and also their importance in the sphere of livestock, including poultry breeding is given. On the book pages various supplements are characterized. Environmental, industrial and economic aspects of metal-containing detergents usage in agriculture - crop and livestock production – are elucidated. As far as possible, the questions of minerals' role as sorbing agents are disclosed.

It is recommended and, according to the authors, is designed to engineers, veterinarians, agronomists, farm managers of all forms of ownership, high school students and a wide range of readers.

© 2016 ZNAU

CONTENT

List of symbols

PREFACE14

SECTION 1. The theoretical justification for the use of mineral supplements in birds nutrition

1.1. National economic significance of chickens, turkeys and other poultry17

1.2. Physico-chemical properties and biological activity of natural detergents24

1.3. Traditional and non-traditional mineral supplements in poultry.....35

1.4. The most common mineral supplements in poultry

1.4.1. Chalk, limestone and shells.....47

1.4.2. Calcium stearate, phosphates, monocalcium phosphate, tricalcium phosphate.....51

1.4.3. Table salt, sodium dicarbonate.....60

1.5. Rare mineral detergents in poultry rations

1.5.1. Alunites and zeolites.....67

1.5.2. Bentonites and kaolins.....73

1.5.3. Vermiculites, glauconites, saponites.....80

1.6. Brief discussion and conclusions of modern sources.....84

SECTION 2. ALUNITE FLOUR IN THE RATIONS OF BROILER TURKEYS

2.1. Place, materials and methods of scientific and economic studies.....87

2.2. Terms turkeys feeding.....99

SECTION 3. PRODUCTIVE QUALITIES, CHEMICAL, HISTOLOGICAL AND SLAUGHTERING TURKEYS' QUALITIES

3.1. The first experiment

3.1.1. The dynamics of the young turkeys live weight.....107

3.1.2. The maintenance of feed.....112

3.2. The second experiment

3.2.1. Indicators of turkeys slaughter.....118

3.2.2. The chemical composition of turkey meat.....121

3.2.3. The chemical composition of turkeys slaughter products...125

3.2.4. Mineral composition of slaughter products.....126

3.2.5. Histological indicators of domestic turkeys.....128

3.2.6. The maintenance of feed during turkeys fattening.....132

3.3. Production testing of research results

3.3.1. The young turkeys efficiency in fattening and breeding.....140

CHAPTER 4. ECONOMICAL EFFICIENCY

4.1. Economical efficiency of alunite flour use in the turkeys' ration

SECTION144

5. PROSPECTS OF ENVIRONMENTALLY SAFE TURKEY

OBTAINMENT WITH THE USE DETERGENTS.....147

SECTION 6 GEESE EFFICIENCY IN CONDITIONS OF RATION

ENRICHMENT WITH ALUNITE FOUR

6.1. Geese feeding habit.....167

6.2. Geese feeding and keeping175

6.3. The conditions, location, materials and the scheme of research conduction.....	176
6.4. Biochemical blood parameters and geese slaughter exponents 181	
6.5. Economical efficiency and prospects of alunites use in geese feeding	184
APPLICATIONS.....	187
LIST OF REFERENCES.....	191
CONCLUSIONS.....	214

*Everything the nature have given,
should be used
sparingly and economically,
carefully and in favor of Ukraine*
V.A. Burlaka

PREFACE

The mankind has always made t a point to search for the cheap sources of their existence, including food. From the depths of centuries man has used meat animals and poultry for his food. Since the sixteenth century in Europe they began to eat turkey imported from North America. Since that time people began to grow turkeys, much scope it reached in the 90-ies of the twentieth century. Turkey meat is a low-calorie diet food, with optimal protein and fat balance, with high levels of phosphorus, amino acids and vitamins.

Over the past 30 years, chicken production has increased significantly, and turkey production in the world grew from 1.5 to 5.5 mln. tons, i.e. almost 3.7 times. The largest producers of turkey meat are the following countries: USA -55% of world production, Italy - 18, France – 15, England - 7, Brazil - 4%. In Western Europe, the USA and Canada turkey's share in the overall balance of poultry is 22 - 26%. Currently, the consumption of turkey meat per capita per year in the United States is - 8,0 kh, in Israel - 12.0, in Europe - 4,0, including in Poland - 4,5kh. Turkey meat consumption in Ukraine is about 1.5% of the poultry meat consumption or about 0,2 kg per person.

The development of turkey breeding in Ukraine will allow the intensive use of feed nutrients and get biologically valuable products. If in cattle breeding there must be expended 6-10 food units for 1 kg increase, then for 1 kg of turkey it takes 2-3 times less.

Turkeys, according to scientists and practitioners, differ in a high level of meat productivity. This, in its turn, requires a balanced nutrition and high digestibility of nutrients. So in addition to protein (25-30%) young birds need mineral feed. The absence or lack of certain elements and violation of their value in rations lead to the reduction of the feed nutrients efficiency and result in reduced poultry productivity.

High economic demands on production profitability encourage poultry farmers to use more advanced and cheaper technologies that provide maximum poultry performance and the efficient use of feeds.

One of the conditions for obtaining low-cost high-quality products are balanced rations with a number of nutrients, minerals and biologically active substances. An important part of this takes, of course, mineral nutrition. The criterion of mineral nutrition usefulness is: the rate of growth, productivity, cost of feed per product unit, general state of health. This is particularly relevant in conditions of heavy industrial maintenance and poultry breeding. In the poultry practice using inorganic salts of transition metals (iron, copper, cobalt, zinc) can maintain the balance of these elements in the body of the bird. This approach to feeding animals and poultry

needs a substantial revision due to contamination of soil with micronutrients that come with droppings.

Recently the unconventional mineral supplements - natural detergents – are widely studied. These include zeolites, bentonites, kaolins, analcime, alunites and more. The effectiveness of these minerals use in feeding livestock and poultry is proved by numerous research results of domestic and foreign scientists: V.I. Georgievsky, G.A. Bogdanov, M.F. Kulik, G.T. Klitsenko, Yu.I. Savchenko, V.A. Burlaka, V.F. Karavashenko, A. Hennig, B.D. Kalnitsky, Ya.I. Kyryliv, I.M. Savchuk, D.A. Zasyekin, T. Chunha, C.E. Lueker R.W. Philips.

*Все, що дала нам мати природа,
треба використовувати заощадливо,
по-господарськи, і на користь України*
В.А.Бурлака

ПЕРЕДМОВА

Людство завжди ставило собі за мету пошук дешевих джерел свого існування, в тому числі і харчування. З глибоких віків людина в своєму харчуванні використовувала м'ясо тварин і птиці. Починаючи з XVI століття в Європі почали вживати в їжу м'ясо індиків, завезене з Північної Америки. З тої пори люди почали вирощувати індиків, особливого розмаху воно досягло у 90-і роки XX століття. М'ясо індиків – це низькокалорійний дієтичний продукт харчування з оптимальним співвідношенням білків та жирів, з високим рівнем фосфору, амінокислот та вітамінів.

За останні 30 років виробництво курятини значно виросло, а індичатини в світі зросло з 1,5 до 5,5 млн. тонн, тобто майже у 3,7 рази. Найбільшими виробниками м'яса індиків є такі країни: США –55 % світового виробництва, Італія – 18, Франція – 15, Англія – 7, Бразилія – 4 %. У країнах Західної Європи, США, Канаді частка індичатини у загальному балансі м'яса птиці становить 22-26 %. На даний час споживання індичого м'яса на душу населення на рік у Сполучених Штатах Америки складає 8,0кг, в Ізраїлі – 12,0, у Європі – 4,0, у Польщі – 4,5кг. Споживання м'яса індиків в

Україні становить близько 1,5 % від споживання м'яса птиці або близько 0,2кг на людину.

Розвиток індеківництва в Україні дасть змогу інтенсивно використовувати поживні речовини корму і отримувати біологічно повноцінну продукцію. Якщо в скотарстві необхідно затратити 6-10 корм. од. на 1кг приросту, то для отримання 1кг індичатини – у 2-3 рази менше.

Індики, на думку вчених і практиків, відрізняються високим рівнем м'ясної продуктивності. Це, в свою чергу, потребує збалансованої годівлі та високої перетравності поживних речовин. Так, крім білків (25-30 %) молодняку потрібний мінеральний корм. Відсутність або нестача окремих елементів, а також порушення їх співвідношення в раціонах призводить до зниження ефективності використання поживних речовин кормів і, як результат, до зниження продуктивності птиці.

Високі економічні вимоги до рентабельності виробництва спонукають птахівників використовувати більш прогресивні та дешеві технології, що забезпечують максимальний рівень продуктивності птиці, ефективно використання кормів.

Однією з умов отримання дешевої високоякісної продукції є збалансовані раціони за рядом поживних, мінеральних та біологічно активних речовин. Важливе місце у цьому займає, безумовно, мінеральне живлення. Критерієм

повноцінності мінерального живлення є інтенсивність росту, продуктивність, витрати корму на одиницю продукції, загальний стан здоров'я. Ця обставина особливо і гостро актуальна в умовах інтенсивного промислового утримання та вирощування птиці. У практиці птахівництва використання неорганічних солей перехідних металів (заліза, міді, кобальту, цинку) дозволяють підтримувати баланс цих мікроелементів у організмі птиці. Такий підхід у годівлі тварин та птиці потребує суттєвого перегляду через забруднення ґрунту мікроелементами, що потрапляють разом з послідом. Останнім часом широко вивчаються нетрадиційні мінеральні добавки – природні детергенти. До таких можна віднести цеоліти, бентоніти, каоліни, анальцим, алуніти тощо.

Про ефективність застосування цих мінералів у годівлі сільськогосподарських тварин та птиці свідчать численні результати досліджень вітчизняних та зарубіжних вчених: В.І. Георгієвського, Г.О. Богданова, М.Ф. Кулика, Г.Т. Кліценка, Ю.І. Савченка, В.А. Бурлаки, В.Ф. Каравашенка, А. Хеннига, Б.Д. Кальницького, Я.І. Кирилів, І.М. Савчука, Д.А. Заскіна, Т. Chunha С.Е. Lueker R. W. Philips.

*Теорії, в які ми віримо,
ми називаємо фактами,
в які не віримо – теоріями*
Фелікс Коен

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБАВОК В ГОДІВЛІ ПТИЦІ

1.1. Народногосподарське значення курей, індиків та іншої птиці

Протягом останніх років відмічається швидке збільшення виробництва індичатини в світі, що є відповідною реакцією на зростаючий попит на м'ясо індиків у населення. Вирішальним в цьому питанні виявилися корисні якості м'яса, забійний вихід, а також достатня рентабельність вирощування індиків-бройлерів. За останні 30 років виробництво індичатини в світі зросло з 1,5 до 5,5 млн. тонн (*Гадючко та ін., 2008*). Найбільшими виробниками м'яса індиків є такі країни: США – 55% світового виробництва, Італія – 18, Франція – 15, Англія – 7, Бразилія – 4 %. У країнах Західної Європи, США, Канаді частка індичатини у загальному балансі м'яса птиці становить 22 – 26 %.

На даний час споживання індичого м'яса на душу населення на рік у Сполучених Штатах Америки складає –

8,0кг, в Ізраїлі – 12,0, у Європі – 4,0, в тому числі у Польщі – 4,5 кг. Споживання м'яса індиків в Україні становить близько 1,5 % від споживання м'яса птиці або близько 0,2 кг на людину (*Микитюк та ін.,*).

Ніжне і соковите м'ясо індиків має специфічний присмак дичини. Воно багате на екстрактивні речовини, що використовують у дієтичному та лікувальному харчуванні. М'ясо індиків – це низькокалорійний продукт з оптимальним співвідношенням білків та жирів, з високим вмістом фосфору, амінокислот та вітамінів. В таблиці 1.1 наведені біохімічні показники м'яса індиків.

В середньому м'ясо індиків містить 19,5-24 % білка. При цьому слід відмітити, що в грудних м'язах індиків 17-тижневого віку вміст сирого протеїну становить 23-25 %, або на 2,50-3,25 % більше, ніж в м'язах ніг. Філейне м'ясо індиків білого кольору, а решта – ясно-рожевого.

М'ясо індиків має ряд переваг в порівнянні з м'ясом інших видів птиці за вмістом білка та калорійністю. За вмістом білка м'ясо індиків перевищує м'ясо курей на 0,8 – 1,3 %; курчат-бройлерів на 1,9; качок – на 3,7 – 4,4; гусей – на 4,3 – 4,6 %. У м'ясі індиків 2 категорії вміст жиру складає 8,0 %, тоді як у м'ясі качок та гусей цієї ж категорії відповідно 22,9 та 29,8 %. Жирова тканина міститься під шкірою – на спині, грудях і животі, біля куприка, в середині тушки – на кишечнику та шлунку.

Таблиця 1.1

Хімічний склад м'яса індиків (Якубчак та ін., 2005)

Показники	Категорії м'яса	
	1-а	2-а
Їстівна частина, %	51	46
Білок, %	19,9	24
Жир, %	19,1	8,0
Вода, %	60,0	66,8
Зола, %	1,0	1,2
Калорій у 100 г м'яса	250	175

М'ясо індиків багате на вітаміни, особливо жиророзчинні, у ньому містяться майже усі вітаміни групи В. Так, у ньому міститься віт. А – 0,18 мг %; віт. В₁ – 0,06; віт. В₃ – 0,08; віт. РР – 7,0 мг %. М'ясо індиків – джерело мінеральних речовин, вміст кальцію становить – 24 мг %, фосфору – 32,0, заліза – 3,2 мг %. Крім цих елементів індичина багата на калій, натрій, хлор, сірку та інші мікроелементи.

Наявність і кількість незамінних і замінних амінокислот в білках м'яса визначають його біологічну цінність. Результати вивчення якості продуктів забою індичок в умовах промислового вирощування на Єнісейській птахофабриці ОАО «Сибірська губернія» та амінокислотний склад м'яса наведений у таблиці 1.2.

Регулярне споживання індичого м'яса забезпечує організм людини необхідними незамінними та замінними амінокислотами, що позитивно впливає на стан людини, в тому

числі стан кровотворних органів, кісток, волосся.

Таблиця 1.2

**Показники незамінних та замінних амінокислот у м'ясі
індикок (% від сухої речовини) (Гасилина, 2009)**

Незамінні амінокислоти	Біле м'ясо	Червоне м'ясо
Лізин	5,77	5,89
Гістидин	5,01	2,95
Треонін	3,63	3,94
Валін	3,70	3,49
Ізолейцин	3,67	3,65
Фенілаланін	3,13	3,19
Метіонін	1,03	0,53
Лейцин	5,64	5,82
Аргінін	4,54	5,13
Сума незамінних амінокислот	36,12	34,59
Замінні амінокислоти	Біле м'ясо	Червоне м'ясо
Аспаргінова кислота	6,61	6,59
Серин	2,59	2,88
Глутамінова кислота	10,67	11,56
Пролін	2,56	2,65
Гліцин	2,85	2,71
Аланін	4,17	3,87
Тирозин	2,51	2,41
Цистин	0,68	0,59
Сума замінних амінокислот	32,64	33,26

Як дієтичний продукт індичатина є цінним компонентом харчування для ослаблених, старих та схильних до ожиріння людей. М'язи гомілки індиків багаті на цинк, що зміцнює кістки, сухожилки та м'язи. У зв'язку з цим м'ясо гомілки

індиків у раціоні людини вважається джерелом засвоюваного цинку.

Індики – птиця із родини індікових, ряду курячих. Батьківщиною цієї птиці є Америка, в Європу вона завезена в 1520 році. Смак індичатини сподобався європейцям і з тих пір індиків вирощують як в домашніх, так і в промислових умовах. Запечена індичка стала основною культовою їжею Різдвяного столу у багатьох країнах світу (Англія, Шотландія, США).

Європа стала місцем створення європейських різновидів індиків: норфольські чорні, кембриджські бронзові, білі австрійські, палеві, блакитні, малі бельгійські. Офіційно зареєстровано 7 різновидів індиків: бронзові, наррагансетські, бурбонські, червоні, чорні та аспидні. У XIX столітті в США перші різновиди бронзової породи були отримані шляхом схрещування місцевих диких індиків з домашніми наррагансетськими та поліпшені при розведенні відбором. При застосуванні інбридингу бронзові індики можуть дати сірих, чорних та білих мутантів. При розведенні індиків на промисловій основі почалася інтенсивна робота по створенню широкогрудих індиків, які здатні швидко рости і давати більшу кількість цінного м'яса. В Україні для одержання м'яса індиків є племінний матеріал двох типів кросів: середнього Харківський 56 та важкого ВУТ (*Сирохман, 2008*).

Індики вважаються найбільшою сільськогосподарською птицею. Маса самок дорослих індиків становить – 7-9 кг, а

самців – 14-16 кг. У США виведена група так званих важких індиків «камерино». Жива маса самців при відгодівлі до 24-тижневого віку досягає 20-21кг, самок – 12,0кг. Забійний вихід становить -82-85 %.

Ріст у самок припиняється в 4-5 місяців, у самців – 7-8 місяців. В подальшому маса тіла підвищується за рахунок відкладення жиру та розвитку м'язів. За швидкістю росту вони є високорентабельним видом птиці, за цим показником переважають курей, качок, гусей. За період вирощування жива маса індиків збільшується в 400 разів, а індичок – в 200. Вчені констатують, що вихід м'яса у індиків на 10 % вищий, ніж у курчат-бройлерів, а затрати корму на 1 кг їстівних частин тушки на 15-20 % нижчі, ніж у бройлерному виробництві (Алексеев, 1993).

За рівнем засвоєння кормів індики поступаються тільки бройлерам, проте за біологічною цінністю м'ясо індиків стоїть на першому місці: кількість легкозасвоюваних білків досягає 28-35 %, вміст жиру не перевищує 2-5 %, м'ясо індиків біле, смачне, високопоживне. Забійний вихід у індиків досягає 87-90 %, вихід їстівних частин – 69 %, м'язової тканини – 60, у тому числі грудних м'язів – 27 % від живої маси. З однієї тонни тушок індиків отримують 700-800 кг чистого м'яса, в тому числі до 300 кг грудних м'язів.

Індичатину не лише споживають в натуральному вигляді, але використовують для виготовлення шинки, ковбас і

різноманітних копченостей . Індиків також використовують і як несучок, їх яйця поживні та смачні. Гурмани надають перевагу яєчні саме з яєць індичок. В середньому індички несуть 60-100 яєць на рік, зареєстрований рекорд – 220 яєць на рік. Починають нестися індички у віці 7-8,5 місяців двома сезонами. За перший весняний сезон – 78-80 яєць, а другий починається після линьки або квоктання через 15-35 днів (Столярчук, 2006).

Індики – дуже вибаглива птиця, вона вимагає відповідних умов утримання та збалансованого повноцінного корму. Індікам необхідно більше білка, вітамінів та мінеральних речовин у кормі. Вони мають високу енергію росту і при обмеженому вигулі молодняку потрібно від 4 до 5 кг корму на 1 кг приросту. У період інтенсивного росту індичат (1-4 тижні) їх необхідно забезпечити комбікормами з високим вмістом сирого протеїну- 28 % та обмінної енергії – 1,2 МДж. З п'ятого тижня знижується ріст і відповідно зменшується вміст протеїну в комбікормі до 22 %.

Основою забезпечення потенціалу м'ясної продуктивності індичат є оптимізація рівнів обмінної енергії та сирого протеїну в комбікормах.

Збільшення рівня сирого протеїну в комбікормі на 2 % у період вирощування 1-13 тижнів та зменшення його на 2 % у період 14-17 тижнів сприяє підвищенню перетравності протеїну на 2,1% і ретенції азоту на 9,8 %. Згодовування індичатам комбікормів з оптимальним рівнем обмінної енергії та сирого

протеїну сприяє збільшенню середньої живої маси, а також зменшенню витрат корму на 1 кг приросту живої маси (Гордієнко, 2008).

Використання комбікормів за розробленими рецептами ІІ УААН – Борки (1998 р), дає змогу збільшити масу їстівних частин тушки при вирощуванні до 17-тижневого віку на 14-16 % (самки) та на 20-22 % (самці), а за період 18-26 тижнів на 14-18 % (самці).

1.2. Фізико-хімічні властивості та біологічна активність природних детергентів

Хімічний склад органів та тканин тварин дозволив встановити, що в них містяться різноманітні мінеральні елементи. Вернадський – основоположник вчення про біологічну роль мікроелементів – вважав, що для нормального розвитку тваринам необхідні майже всі елементи системи Д.І. Менделєєва. При цьому деякі з них накопичуються у великих кількостях – до кількох сотень і навіть тисяч мг %, вміст інших не перевищує тисячних часток мг %. Першу групу елементів називають макроелементами, другу – мікроелементами (Бурлака та ін., 2004). Макро- та мікроелементи входять до складу тіла тварин як структурний матеріал, беруть активну участь у перетравленні поживних речовин корму, їх всмоктування, синтезу, розпаду й виділення продуктів обміну з

організму. Ці елементи створюють необхідні умови для нормальної функції гормонів, ферментів, вітамінів, стабілізують кислотно-лужну рівновагу та осмотичний тиск. Також мінеральні елементи беруть участь у процесах знешкодження отруйних речовин та синтезу антитіл.

Мінеральні речовини містяться в організмі тварин в різному стані, і у відповідності з цим проявляється їх дія. Одна із форм – це коли вони є складовою частиною органічних речовин, наприклад, сірка входить до складу амінокислот – цистеїну та метіоніну, залізо є складовою частиною гемоглобіну, йод – гормону щитовидної залози – тироксину, фосфор міститься у різних органічних сполуках – АТФ, АДФ, інших нуклеотидах, нуклеїнових кислотах, фосфатидах.

Друга форма – це міцні нерозчинні відкладення солей вуглекислого, фосфорнокислого кальцію та магнію, фтористих та інших солей у твердих тканинах – кістках, зубах, рогах, копитах, пір'ї. Ці речовини складають їх мінеральну основу. Найбільше мінеральних речовин зосереджено у скелеті (близько 83 %). Третя форма – мінеральні речовини, що розчинені у рідинах тканин. Ця група мінеральних речовин забезпечує ряд умов, необхідних для збереження процесів життєдіяльності організму, а саме – осмотичний тиск, реакція середовища, колоїдний стан білків, стан нервової системи тощо. Ці умови, в свою чергу, залежать від кількості мінеральних елементів, їх співвідношення і якісних особливостей останніх.

Організм тварин та птиці дуже чутливий до нестачі і, тим більше, до відсутності в кормах тих чи інших мінеральних речовин (макро- чи мікроелементів). Потреба в мінеральних елементах у різних тварин неоднакова, вона залежить як від особливостей обміну речовин у різних видів тварин, так і фізіологічних станів.

При інтенсивному веденні птахівництва в умовах промислової технології утримання птиці біологічно повноцінна годівля є вагомим ланкою отримання високої продуктивності. Серед факторів годівлі важливе місце займають мінеральні елементи, нестача чи надлишок яких завдає значних збитків тваринництву, затримується ріст поголів'я, знижується відтворення і плодючість, виникає захворювання тварин і погіршується якість продукції.

Мінеральні елементи в годівлі птиці відіграють надзвичайно важливу роль. Це речовини, за рахунок яких функціонують всі органи і клітини, росте і розвивається організм. Мінеральні сполуки входять до всіх тканин тіла птиці і становлять значну частку його маси – 0,7-1,2 %. Вміст зольних елементів у м'ясі індиків першої категорії становить – 1 %, другої – 1,2 % (Власенко та ін., 2008). Для нормального розвитку та росту перш за все необхідні кальцій, фосфор, натрій, калій, а також мікроелементи: хлор, сірка, марганець, залізо, кобальт та інші. Макро-і мікроелементи повинні надходити в оптимальних кількостях і співвідношеннях і

відповідно до потреб продуктивних тварин. Вміст макроелементів у кормах складає 0,01 % і вище, а мікроелементів – 0,001 % і нижче.

Як відомо, ці елементи не утворюються в організмі, в зв'язку з цим птиця повинна отримувати їх з кормами і частково з водою та повітрям. Корми задовольняють потребу тварин у мінеральних елементах всього на 50-80 % (*Кліценко та ін., 2001*). Мінеральний склад кормів піддається значним коливанням і змінюється в залежності від виду рослин, типу ґрунту, агротехніки, стадії вегетації технології заготівлі, зберігання та підготовки до згодовування, а також екологічної ситуації регіону. Варто відмітити, що мінеральні елементи виводяться з організму з сечею та з калом і тому необхідно забезпечити постійне їх надходження. У зв'язку з цим проблема забезпечення мінеральними елементами повинна вирішуватися комплексно як за рахунок натуральних кормів, так і кормових добавок до основних компонентів раціону.

Біологічна роль мінеральних елементів в організмі тварин та птиці неоднозначна, недостатнє або надлишкове надходження макро- та мікроелементів впливає на обмін речовин, супроводжується дисфункціями, морфологічними змінами та ендемічними хворобами. Для індиків необхідними нормованими мінералами є кальцій, фосфор та марганець. Нестача або невідповідність їх співвідношення при дефіциті вітамінів є причиною патологічного розвитку кісток.

Макроелементи, особливо кальцій та фосфор, потрібні птиці в значно більшій кількості. Вони необхідні для побудови кісток. Кальцій (Ca) – найважливіший компонент кісткової тканини скелету птиці, де міститься 99 % всього кальцію. Не менш важлива функція кальцію – стабілізація клітинних мембран, він створює умови для нормальної роботи клітин.

Крім цього, кальцій входить до складу нервових клітин, м'язової тканини, а також крові. Цей елемент необхідний для згортання крові. Фізіологічно активна форма кальцію бере участь в утворенні шкаралупи яєць.

Нестача кальцію в годівлі птиці найчастіше спостерігається одночасно з нестачею фосфору і вітаміну D. Присутність вітаміну D необхідна для покращання засвоєння кальцію, у зворотному випадку засвоєння кальцію відбувається в недостатній кількості, а організм, відчуваючи в ньому потребу, використовує кальцій, що входить до складу кісток, що призводить до розм'якшення скелету. Особливо чутливий до нестачі цього елемента молодняк птиці, скелет якого ще не досяг повного розвитку. При дефіциті кальцію спостерігаються рахітичні відхилення, уповільнюється ріст та розвиток кісток (Подобед, 2009). Відомо, що для формування шкаралупи яйця необхідно до 3 г кальцію, при недостатній кількості цього мінералу в годівлі несучок спостерігаються аномалії в утворенні яєць (Кліценко та ін., 2001).

Надлишок кальцію може призвести до зниження або

повної втрати несучості птиці. Надмірне надходження цього елемента спостерігається дуже рідко, в основному при споживанні великої кількості бобових рослин.

Фосфор (P) – другий за важливістю компонент, що входить до складу кісткової тканини. Фосфор міститься в складі деяких кислот у клітинному ядрі, а також у складі ряду ферментів і гормонів. Фосфор необхідний в жировому, білковому та вуглеводному обміні. Дефіциту фосфору у раціонах птиці практично не буває, оскільки він міститься у необхідній кількості в концентрованих кормах, які є основою корму.

Цей елемент відіграє важливу роль у засвоєнні кальцію в організмі птиці. Оптимальне співвідношення кальцію та фосфору в раціоні птиці повинно бути 2 до 1. Порушення кальцій-фосфорного співвідношення підвищує небезпеку виникнення рахіту, порушення мінералізації кісток, підвищення чутливості до інфекцій. В раціонах індиків рекомендовані наступні норми кальцію та фосфору: кальцію від 1 до 60 діб у середньому 1,9 – 2,1 %, від 60 до 120 – 2,7, в племінний період – 2,3%; фосфору відповідно – 1,0%; 1,5%; та 0,8% (www.indeyki.ru/soderjanie/korma).

Аналіз досліджень вітчизняних та зарубіжних вчених підтверджує біологічну роль життєво необхідних мікроелементів (Азимов, 2004). Серед нормованих життєво необхідних мікроелементів важлива роль в годівлі індиків

належить марганцю, який бере участь у синтезі глікопротеїдів. Марганець потрібний для забезпечення нормального функціонування залоз внутрішньої секреції. Він стимулює синтез білка в м'язах, глікогену — в печінці, також підвищує активність Mg-АТФази, що впливає на збільшення живої маси птиці. Оптимальний рівень марганцю в раціоні дорослої продуктивної птиці становить 50 мг/кг корму (*Фисинин, 1991*).

Нестача цього мінералу в раціонах племінної птиці негативно відображається на виведенні через загибель зародків. Особливо чутливими до дефіциту марганцю є індичата до двохмісячного віку, вони хворіють на перозис (*Хрипун, 2002*). У індичат відбувається розслаблення зв'язок і сухожилків, зміщуються суглоби. З метою запобігання захворювань індичатам рекомендовано додатково вводити 70 г марганцю на 1 т комбікорму (*Богданов, 1992*). Марганцева нестача поглиблюється при надлишку в раціоні Ca і P, що пов'язано зі слабким всмоктуванням марганцю в кишечнику, яку ускладнюють присутність даних елементів.

Натрій і калій міститься в організмі тварин в основному у вигляді іонів Na^+ і K^+ . Присутність цих мінеральних елементів, перш за все, має значення для підтримки осмотичного тиску. Натрієві та калієві солі плазми утворюють буферні системи крові і виконують значну роль у підтриманні кислотно-лужної рівноваги в організмі.

Натрій є елементом, що входить до складу органів та

тканин птиці (мозку, нирок, печінки, селезінки, легенів, м'язів та шкіри) (Мелехин, 1997). Один кілограм сухої знежиреної речовини тіла птиці містить 0,5-1,7 г натрію. Цей елемент домінує у складі катіонів крові. Іони натрію стимулюють імунобіологічні процеси (Болотников, 1987). Натрій бере участь у водно-сольовому обміні в організмі, розщепленні та засвоєнні білкової частини раціону. Нормами годівлі передбачено для птиці 0,3 % натрію на 100 г комбікорму, а для індичат – 0,4 %, збільшення до 0,5 % призводить до тяжких отруєнь (Кліценко, та ін., 2001).

Експериментально доведено, що додавання до комбікорму гусям у період з 30- до 60-добового віку натрій сульфату в кількості 0,5 % його маси, підвищується синтез білків і ліпідів у скелетних м'язах і шкірі та знижується активність кислотних протеаз у скелетних м'язах; на 9,5 % збільшується маса тіла. Така ж тенденція спостерігається і при додаванні гусям в аналогічний період натрій метасилікату. Маса тіла гусей підвищилася на 8,9 % (Янович, 2010).

Нестача натрію в організмі птиці негативно впливає на використання поживних речовин корму, що супроводжується зниженням приростів живої маси (Георгиевский, 1970). Також недостатня кількість натрію у раціоні збільшує відхід дорослої птиці, знижується яйєкладка.

Наслідком дефіциту натрію може стати зміна поведінки птиці та виникнення канібалізму (Артемичев, 1962; Ковацький,

2001). В першу чергу це пов'язано з роллю натрію в нервовій провідності і електролітному балансі. Фактором спалаху агресивної поведінки у промислового стада індиків може бути низький вміст натрію в раціоні (менше 0,15 %).

При недостатній кількості в кормах натрію, як правило, знижується вміст в організмі птиці калію, який прискорює процеси синтезу білків, ріст, оновлення тканин, а також підвищує використання лізіну, аргініну.

Калій як і натрій входить до складу органів та тканин. При нестачі калію у птиці знижуються темпи росту, порушується серцева діяльність. Потреба в калії збільшується при температурних стресах, порушеннях технологічних параметрів мікроклімату та при наявності в кормах мікотоксинів, вакцинаціях. Введення в раціони індичат солей калію підвищує їх збереженість та прискорює ріст (*Лемешева, 2006*).

Крім вище згаданих мінералів до раціону сільськогосподарської птиці в мікродозах повинні надходити сірка, йод, магній, цинк, залізо, мідь, хлор, кобальт та кремній.

Сірка (S) входить до складу багатьох органічних сполук (таких як білки і деякі амінокислоти – цистин, цистеїн, метіонін), життєво необхідних для нормального функціонування організму тварин (*Кузнецов, 1989*). Багато сірки міститься в дзьобі, пір'ї, кігтях птиці, тому особливо важливим є наявність сірки в раціоні під час линьки. При

нестачі сірки порушується обмін білків, затримується ріст та розвиток молодняка.

Залізо (Fe) – мікроелемент, що бере участь в транспортуванні кисню кров'ю і окислювальних процесах. Цей елемент є складовою частиною хромативної речовини клітинних ядер, гемоглобіну крові. Найчастіше дефіцит заліза відчувають курчата та молодняк птиці, а також доросла птиця під час яйцекладки. Головна ознака нестачі заліза в організмі птиці – анемія. У птиці відмічається в'ялість, зниження апетиту, затримка росту (*Бурлака, 2004*).

Мідь (Cu), як і залізо, бере участь в окислювально-відновних процесах тканин. Мідь входить до складу гормонів, які впливають на розвиток організму, обмін речовин. Недостатня кількість в раціоні птиці може призвести до деформації кісток, анемії, порушення оперення (*Белецкий, 1995*).

Йод (I) – необхідний елемент для синтезу гормонів щитовидної залози, що впливають на рівень та інтенсивність окислювальних процесів в клітинах, підвищують тонус нервової та м'язової систем, стимулюють ріст пера. При його нестачі зростає смертність курчат, знижується яєчна та м'ясна продуктивність.

Цинк (Zn) в значній кількості міститься в печінці та м'язах. В крові цинк в основному міститься в еритроцитах. В якості неспецифічного катіону цинк активізує багато ферментів.

При нестачі цинку у тварин відмічають порушення обміну речовин, затримку розвитку та росту. Дефіцит цинку у молодняку птиці викликає слабкість ніг, порушення координації руху. Норма добавки цинку до комбікорму для індичок становить 60 г на 1 т. Добавка цинку в раціон індичок в концентрації 100 або 200 мг/кг корму призводить до підвищення запліднення яєць та виводу індичат (*Белецький, 2008*).

Кобальт (Co) – мікроелемент, що бере участь у кровотворенні, активує ферменти. Фізіологічний ефект кобальту зумовлений його присутністю в молекулі вітаміну B₁₂. Саме тому включення до раціону сільськогосподарських тварин та птиці солей кобальту сприяє біосинтезу вітаміну B₁₂.

Селен (Se) – мікроелемент, що активує реакції білкового обміну, здійснює вплив на імунобіологічний статус організму птиці, регулює засвоєння вітамінів.

Достовірно відомо, що мікроелементи входять до складу вітамінів, ферментів та гормонів, визначаючи таким чином їх активність та впливають на інтенсивність процесів обміну речовин і енергії, а також діють на відтворювальну здатність та збереженість молодняку тварин.

Дослідженнями встановлено, що використання у складі комбікорму добавок марганцю – 70 г/т, цинку – 85, селену – 0,15 г/т підвищує несучість індичок на 11,8 %, заплідненість яєць на 13,2 %, виводження яєць на 3,8 % та вивід молодняку на

14,4 % (Гордієнко та ін., 2008).

Роль і значення мікроелементів для птиці величезні, але додавати їх у раціон слід з урахуванням вмісту в кормах. При відсутності цих даних у раціон можна вводити лише страхові добавки мікроелементів.

Таким чином, із огляду літературних джерел достатньо доказів щодо важливості мінеральних елементів в організмі тварин та птиці.

1.3. Традиційні та нетрадиційні мінеральні добавки у птахівництві

Останні досягнення генетики та селекції суттєво дозволяють підвищувати швидкість росту птиці, зокрема, індиків, і покращувати конверсію корму. Однак, більш продуктивна птиця має підвищену чутливість до стресів, а низький імунний статус може призвести до спалаху різних захворювань. При цьому мінеральне живлення відіграє вирішальну роль, але прогрес в цій галузі не повністю задовольняє сучасні вимоги.

У практиці птахівництва використання неорганічних солей перехідних металів (заліза, міді, марганцю, цинку) дозволяють підтримувати баланс цих мікроелементів у організмі птиці. Такий підхід у годівлі тварин та птиці потребує суттєвого перегляду через забруднення ґрунту

мікроелементами, що потрапляють разом з послідом. У 2003 році Європейський Союз законодавчо встановив допустимі концентрації вмісту марганцю, міді, кобальту, заліза, цинку.

Надходження мінеральних речовин в організм птиці відбувається з кормами. Однак, в інгредієнтах кормів, вирощених у різних географічних зонах, може спостерігатися дефіцит одних і надлишок інших елементів, що є причиною виникнення різних патологій у тварин та птиці. Останнім часом у зв'язку із скороченням використання мінеральних добрив спостерігається зниження вмісту поживних речовин в рослинах, і в тому числі, мінеральних елементів у кормах. Особливо недостатньо в натуральних кормах кальцію, фосфору, натрію тощо. У деяких кормах мінеральні речовини знаходяться у важко засвоюваній формі або в них містяться антагоністи. Нестача, дисбаланс і токсичність макро- та мікроелементів призводить до різних захворювань.

Проблема мінерального живлення птиці повинна вирішуватися комплексно як за рахунок виробництва якісних кормів, так і введення в раціон мінеральних добавок. Відомо, що ефективність використання комбікормів в птахівництві суттєво підвищують мінеральні добавки. З цією метою використовують різні сполуки мікроелементів, біологічна доступність та фізико-хімічні властивості яких неоднакові. Крім того, технологічні властивості солей мікроелементів суттєво впливають на якість преміксів та комбікормів, деякі з них

агресивні по відношенню до вітамінів.

Птиці притаманна висока енергія росту, інтенсивний обмін речовин, добре розвинута відтворювальна здатність. Відповідно, саме ці біологічні особливості організму накладають певний відбиток, зокрема на обмінні процеси і стимулюють до пошуку нових джерел надходження макро- і мікроелементів, необхідних для підгодівлі птиці, чому і присвячували ряд наукових праць М.І Дьяков, О.С. Солун, П.Д. Пшеничний, В.Ф. Каравашенко, В.А. Бурлака та ін.

Будь-який організм знаходиться у діалектичній єдності з середовищем його існування, основою такої єдності є обмін речовин між організмом та навколишнім середовищем. З цієї позиції слід розглядати будь-які прояви стану організму. У процесі еволюційного розвитку всі види тварин і птиці меншою чи більшою мірою пристосовувалися до умов того середовища, в якому живуть із покоління в покоління. Наслідком адаптації до умов існування були їх розміри і будова тіла, специфіка шкірного покриву, який забезпечував теплоізоляцію поверхні тіла, а також особливості накопичення і локалізації підшкірного і внутрішнього жиру, будови органів травлення, кровообігу, терморегуляції, розмноження, споживання води і корму (*Бородай та ін., 2006*). Спостереження за життям диких тварин спонукало звернути увагу вчених на поширене явище поїдання тваринами гірських порід і мінералів.

Багато дослідників доводять переваги використання

органічних мінералів в годівлі сільськогосподарських тварин та птиці, так як з їх допомогою можна покращити засвоєння мікроелементів, підтримати їх здоров'я та продуктивні якості. Найбільш дешевими та доступними є місцеві природні мінерали. До них відносять цеоліти, бентоніти, алуніти, каоліни, сапоніти.

Останнім часом широкого застосування в годівлі птиці набули цеолітовмісні осадові гірські породи, що мають сукупність йонообмінних, абсорбційних і каталітичних властивостей (*Кузнєцов, 1989*).

Численні досліді на практиці підтвердили ефективність застосування природних цеолітів у годівлі сільськогосподарських тварин. Цеоліти сприяють підвищенню біоконверсії поживних речовин і приростів живої маси.

Введення цеоліту як кормової добавки позитивно впливає на збереження молодняку (*Литвин, 1998*), підвищення приростів (*Лагодюк, 1993*). Наявність в цеолітах життєво важливих для організму макро- та мікроелементів роблять їх незамінним дієтичним продуктом в годівлі птиці. При додаванні до раціону птиці цеолітового борошна (5-6 %) зростає збереженість поголів'я курей на 1,8 %, а приріст маси несучок підвищується на 10,6 % (*Андроникашвили, 1994*). Про позитивні тенденції при підгодівлі молодняку курей цеолітовим борошном та алунітовою рудою, а також продуктом її переробки – згарком – свідчать дані досліджень Я.І. Кирилів

(Кирилів, 1991). Підгодівля природними детергентами сприяла підвищенню живої маси молодняку курей на 0,55-5, %.

Глауконіт відноситься до групи природних алюмосилікатів. На відміну від природних цеолітів він має більш високий вміст оксиду заліза. Заміна комбікорму глауконітом у кількості 4 % в раціонах гусей підвищили добові прирости на 2,94 % (Гадієв, 2009).

Половину об'єму цеоліту становлять порожнини та канали, що спричиняє високу утримуючу здатність молекул різних речовин, у тому числі токсичних. Цеоліти є хорошим профілактичним засобом від харчової інтоксикації при згодовуванні тваринам недоброякісних кормів (Раецкая, 1987). Застосовують також цеолітове борошно як адсорбент, що виводить шкідливі токсичні метали з організму тварин, чим покращують якість продукції тваринництва (Засєкін, 2000).

В якості дешевої природної мінеральної добавки використовують бентоніти. Досліди, проведені на свинях підтвердили, що введення у раціон підсвинків 0,5-1 % на 1 кг живої маси підвищують прирости на 12,5-36 % (Кулик, та ін., 1995).

Досліди на індичатах доводять ефективність використання Хакаських бентонітів у якості мінеральної добавки, багатой на макро- та мікроелементи. У дослідної птиці відмічена більш висока швидкість росту, їх маса перевищувала масу контрольної птиці на 25 %, збереженість поголів'я була

100 % (Сидорова, 2009).

Найбільш поширеним захворюванням птиці є рахіт, який завдає значних збитків галузі. Основна причина виникнення цього захворювання – порушення годівлі. Професор Л. Подобєд вважає, що для підсилення мінерального обміну в організмі хворої птиці можна застосовувати природні мінерали-сорбенти, які мають йонообмінні властивості. З них в умовах України можна використовувати цеоліти, сапоніти, вулканічний туф – анальцим та алуніт (Подобєд та ін., 1996).

Сапоніт та глауконіт у годівлі курчат-бройлерів можна використовувати як добавку та компонент комбікорму в кількості 4-6 % від маси корму (Кулик та ін., 1995). Використання природних мінералів позитивно впливає на процес травлення у бройлерів, підвищує споживання азоту корму на 1,0-1,3 %, дещо покращує перетравність клітковини раціону. В кишечнику ці мінерали сповільнюють проходження кормової маси по шлунково-кишковому тракту і на 1,2-3,8% зменшують вологість корму. Добавка сапоніту та глауконіту спричиняють певний вплив на фізіологічний статус організму бройлерів і сприяють підвищенню в печінці вітаміну А на 33,4мкг, підвищують вміст жирних кислот на 0,12-4,06 %, гемоглобін крові. Як стверджує М.Ф. Кулик, запровадження в практику годівлі сільськогосподарської птиці сапоніту та глауконіту сприяє підвищенню збереження бройлерів на 1,0-2,0 %, живої маси – на 0,9-7,4 %, зниженню витрат корму на

одиницю приросту – на 1,2-7,4 %.

Результати інших досліджень на курах-несучках показали, що додавання до стандартного комбікорму (ПК-1-18) цеоліту і алунітової руди від 1 до 5 % за масою сприяло збільшенню несучості на 3,7-8,7 % і міцності ячної шкаралупи на 5 % порівняно з контролем (*Кулик та ін., 1995*).

Анальцим – це біологічно активний дисперсний мінерал, що був використаний у якості нетрадиційної природної кормової добавки в умовах СТОВ «Старосолотвинська птахофабрика» на курах м'ясо-ячного кросу «Борки 117». Анальцим додавали у кількості 2-4 % від маси комбікорму. В результаті згодовування птиці анальциму встановлено, що це прискорило досягнення статевої зрілості молодок на 17 днів, підвищило інтенсивність несучості на 9 % та збереженість поголів'я. Відносна маса жовтка яєць піддослідних курей порівняно з птицею контрольної групи була вища на 12,1 %, а маса яйця збільшилася на 2,9 %. Зафіксовано покращання морфологічних та біохімічних показників крові.

Вище згадані детергенти рекомендовані і як лікувальні засоби. Природні мінерали-сорбенти (цеоліти Сокиринського родовища, сапоніти, вулканічний туф – анальцим та алуніти) завдяки своїм йонобмінним властивостям, що впливають на підсилення мінерального обміну можуть застосовуватися як лікувально-профілактичний засіб рахіту птиці. Наукові дослідження встановили, що найбільш ефективним виявився

анальцим в дозі 3-4 % від маси комбікорму протягом перших 15-20 діб лікування (*Подобєд, 2009*).

Останнім часом накопичується досвід щодо використання природного мінералу алуніту у якості мінеральної добавки для тварин та птиці.

Алунітове борошно – це сипучий порошкоподібний продукт без запаху, від світло-сірого до ясно-зеленого кольору, абсорбує аміак, меркаптани та радіоактивні речовини. Алунітове борошно представлено алюмогідросилікатами лужних та лужноземельних металів кристалічної структури (*Болдырев, 1936*). За мінералогічним складом алунітове борошно має фізичну суміш різноманітних мінералів: калієвий алуніт - 37 %; натрієвий алуніт - 2,5; каолін - 1,7; опал - 3,7; халцедон -4; кварц - 31; барит, пірит, кальцит, магнезит, рутил, фосфорит - по 0,5 %. Крім того, в ньому містяться сполуки срібла, берилію, бору, кобальту, церію, хрому, міді, галію, лантану, марганцю, молібдену, нікелю, цинку та інших мінеральних елементів, у цілому близько 30. Відомий хімік О.С. Поварених в алунітову підгрупу включає: алуніт $K[Al_3(IO_4)_2(H_2O)_6]$, натроалуніт $Na[Al_3(8M)_2L]H_6$ і осаризавіт $Pb[Cu(IO_4)_2(OH)_6]$.

У країнах СНД близько 30 алунітових родовищ, запаси яких складають понад 5 мільярдів тонн, у тому числі Беганьківське родовище алунітів Закарпатської області. Родовища України містять 300 млн. тонн алунітової породи.

Мінеральний склад 1 кг алунітового борошна поданий у табл. 1.3.

Таблиця 1.3

Мінеральний склад алунітового борошна

Елемент	Вміст в 1кг
Кремній, г	238,00
Алюміній, г	11,63
Залізо, г	268,00
Кальцій, г	6,00
Магній, г	2,11
Сірка, г	73,60
Калій, г	29,60
Натрій, г	1,77
Титан, мг	29,90
Фосфор, г	0,55
Барій, мг	44,90
Мідь, мг	0,05
Цинк, мг	1,50
Марганець, мг	0,20
Кобальт, мг	0,10
Молібден, мг	0,20
Срібло, мг	0,02
Інші ультраелементи, мг	1,208

За даними спектрального аналізу якісного складу алунітових порід Беганьковського родовища були виявлені елементи: срібло - 0,0002 %; берилій - 0,0001; бор - 0,001 ; кобальт - 0,001 ; хром - 0,003 ; мідь - 0,005; церій - 0,001 ; галій - 0,005 ; лантан - 0,001; марганець - 0,002; молібден - 0,002; нікель - 0,001; ніобій -0,001; свинець - 0,002; олово - 0,001; стронцій -0,001; ванадій -С - 015 %; цинк - 0,015,

цирконій - 0,01; ітрій - 0,001; ітербій - 0,0002 % (*Бурлака та ін., 2009*).

На думку вчених алунітове борошно у 1,5-2,0 рази уповільнює проходження корму шлунково-кишковим трактом тварини. Завдяки вмісту в борошні різноманітних сполук срібла й активного кремнезему активується робота шлунка та кишечника (Кліценко та ін., 2001).

Використання органічних мінералів особливо необхідне в умовах стресу. Практично доведено профілактичну дію алуніту в стресах сільськогосподарських тварин (*Бурлака та ін., 1990*). Деякі вчені пропонують застосовувати їх і як лікувальні засоби.

Алуніти – це природні сполуки, в яких міститься 15 % сірки. Сірка в організмі птиці використовується для синтезу цистину і таурину. Цистин, як відомо, у свою чергу, використовується для утворення кератину кінцівок, особливо у молодняку, а таурин – в обміні жовчних кислот, які відіграють значну роль у процесах травлення. Відносно високий вміст сірки в алунітовій породі дозволяє відмовитися від додаткових постачань її в раціони птиці. Алунітове борошно в раціонах практично виключає канібалізм молодняку (*Бурлака та ін., 2004*).

В умовах промислового утримання та вирощування птиці необхідне і вишукування стимуляторів природного походження, що покращують процеси травлення і більш повне

використання поживних речовин корму.

Згодовування недогарка алунітової руди курам-несучкам сприяє підвищенню яйценосності на 3,7 % у порівнянні із контролем. Добавка також позитивно впливає на ріст курчат. Так, курчата, які отримували алунітове борошно, були важчими на 5,5 % і раніше на 8 діб досягали стандартної живої маси (*Кирилів та ін., 1991*).

Згодовування алунітового борошна гусям горьковської породи віком 4-5 місяців у кількості 3; 4 та 5 % від сухої речовини раціону свідчить, що найкраще росли гусенята, які отримували 4 % алунітового борошна. Приріст живої маси у птиці був вірогідно вищим від контролю на 29,3 %, збільшення алунітового борошна до 5 % також позитивно вплинуло на динаміку живої маси, але всього на 9,2 % (*Бурлака та ін., 2004*). Також автор відмічає збільшення товщини шкаралупи та кількість отриманого пуху від дослідних гусей, що отримували з раціоном у вигляді мінеральної підкормки алунітове борошно.

Ряд вчених В.А. Бурлака, Т.В. Вербельчук, Н.М. Козел, Є.А. Давидов та інші пропонують використовувати алуніти у якості мінеральних добавок для свиней, що утримуються все продуктивне життя в умовах промислових комплексів. Дослідження підтвердили покращання продуктивності свиней, відтворювальної здатності свиноматок, більший відсоток збереження підсисних поросят.

З продуктами харчування в організм людини надходить

близько 70 важких металів, з яких майже всі належать до мікроелементів. Деякі із них у малих дозах життєво необхідні, тому що беруть участь у різних формах метаболізму, переносі та синтезі речовин, входять до складу ферментів, вітамінів, різних тканин організму. Але у великих кількостях стають небезпечними для життя.

В світі виробляється 60-70 тис. хімічних сполук, значна частина яких є канцерогенами. В Україні функціонує понад 1,5 тис. підприємств, що переробляють і зберігають небезпечні речовини. В зону можливого зараження хімічними речовинами потрапляє 11 % території країни (*Бурлака та ін., 2006*). У зв'язку з катастрофічним навантаженням на зовнішнє середовище через зростання різного роду промислових викидів вчені фіксують підвищення рівня металів-полютанів у кормах для тварин та птиці (*Засекін та ін., 2000*). Давидов Є.А. експериментально довів використання алунітового борошна для адсорбції важких металів з організму свиней (*Давидов, 2007*).

Ефективність природних детергентів у якості сорбентів важких металів на різних тваринах експериментально довів Д.А. Засекін та ряд інших вчених. Дослідження показали безпечність застосування алунітів у тваринництві. Доведено, що алуніти можуть бути використані як детоксикаційний засіб, особливо при згодовуванні синтетичних азотистих речовин та зелених кормів.

Дія алуніту так як і інших мінералів проявляється, у

першу чергу в шлунково-кишковому тракті. Ця дія багатогранна і обумовлена в основному буферними, іонообмінними та сорбційними властивостями алуніту. Завдяки великій активній поверхні, він виражено і селективно сорбує аміак, сірководень, вуглекислий газ, токсини, важкі метали і навіть деякі мікроорганізми.

Однією із функцій є регуляція складу концентрації електролітів травного тракту, а через них – мінерального обміну.

Суттєвим аргументом на користь алуніту, як і деяких інших кристалічних алюмосилікатів, що проявляють молекулярно-сорбційні та іонообмінні властивості, є широке розповсюдження, доступність, дешевизна, зерниста структура, радіаційна захищеність, можливість шляхом хімічного та структурного модифікування направлено змінювати технологічні показники.

Ці обставини дають право стверджувати, що алунітове борошно можна використовувати у птахівництві в якості мінеральної добавки.

1.4. Найбільш поширені мінеральні добавки у птахівництві

1.4.1. Крейда, вапняки та черепашки

Для збалансування раціонів сільськогосподарських тварин

за мінеральними елементами хімічна промисловість випускає велику кількість різноманітних хімічних сполук, хоча багато з них зустрічаються в природі і використовуються в натуральному вигляді.

Крейда (вуглекислий кальцій) – білий аморфний порошок або грудки, нерозчинні у воді. У тваринництві зазвичай використовують крейди марки КМТП і КМПК (крейда мелена для тварин і птиці і крейда мелена для виробництва комбікормів), проте може бути використана і крейда марки КХО1, КХО2 і КХО3 (крейда хімічно обложена, що застосовується у парфумерній, косметичній, медичній та харчовій промисловості). Крейда марок КМТП і КМПК повинна містити вуглекислого кальцію та вуглекислого магнію в перерахунку на вуглекислий кальцій не менше 85 %, води – не більше 10 % і проходити на 80 % через сито № 2. Крейда марок КХО повинна містити вуглекислого кальцію не менше 96–98 % і проходити на 99,8 % через сито № 0,015. Допускається вміст в продукті не більше 5 % нерозчинного в соляній кислоті залишку, крім того, не більше 0,015 % миш'яку, а також не більше 0,008 % свинцю та барію (у сумі) і не більше 5 % вуглекислого магнію, окису заліза, окису алюмінію та інших окисників. За хімічним складом крейда багато в чому нагадує вапняки і використовується у тваринництві як джерело кальцію. У кормовій крейді міститься кальцію – 34,3 %, фосфору – 0,1, калію – 0,075, натрію – 0,84, магнію – 0,63, кремнію – 1,2, сірки

– 0,09, хлору – 0,16, заліза – 0,9 і алюмінію – 2,2%. Необхідно відзначити, що часто у літературі повідомляється про вміст в крейді 37 % кальцію. Ці повідомлення не відповідають дійсності, тому що в подібних випадках крейда повинна була б на 92,5 % складатися з карбонату кальцію, насправді ж кормова крейда часто містить менше 34 % кальцію. Тому кормову крейду варто використовувати у тваринництві після її хімічного аналізу. Крейду застосовують для збалансування раціонів та комбікормів за кальцієм. При упорядкуванні раціонів необхідно притримуватися співвідношення кальцію до фосфору 1,5–2:1. Порушення такого співвідношення веде до неправильного відкладання цих елементів в організмі, і тому великий надлишок кальцію у раціоні заважає засвоєнню фосфору і навпаки. Крім того, у злакових рослинах фосфор зустрічається у вигляді складної органічної сполуки, іменованої фітином. У моногастричних тварин фосфор фітину використовується погано, особливо коли в раціонах міститься велика кількість вуглекислого кальцію. Виходячи з таких передумов, необхідно обмежувати використання крейди в молодняку усіх видів тварин до 1 % і в дорослих осіб – до 2 % від маси раціону.

Вапняки – сірий із жовтуватим відтінком порошок, нерозчинний у воді. Мелений вапняк містить до 85 % вуглекислого кальцію і магнію. Як правило, у вапняках міститься до 10 % води, кальцію – 24–34, магнію – 2– 3, кремнію – 3–6, заліза – 1–1,5, натрію – 0,3 і сірки – близько

0,2 %. При використанні місцевих вапняків необхідно мати на увазі, що вони мають різноманітний хімічний склад і не кожний з них відповідає потрібним вимогам. У вапняках часто міститься багато магнію, миш'яку, фтору та свинцю. Тому для використання місцевих вапняків у якості мінеральних кормів їх варто піддавати хімічному аналізу, особливо на вміст солей важких металів. Застосовуються вапняки у тваринництві так само, як і крейда. Категорично забороняється використовувати для цих цілей вапняного борошна, що випускається для внесення в ґрунт (для розкислення). У якості джерела кальцію можна використовувати травертини, що містять до 34 % кальцію, 0,3 – магнію, 6 – заліза, 1% – алюмінію, кобальту, марганцю, цинку, сірки та інших елементів; доломітові вапняки, що містять до 11 % магнію, мергелю та інші джерела. Проте, такі джерела кальцію можна застосовувати у тваринництві тільки після серйозних хімічних аналізів на вміст шкідливих для тварин та людини елементів (фтор, миш'як, свинець, барій, бор та ін.).

Черепашка, морська черепашка (мідії) часто використовується в годівлі птиці як джерело кальцію. Черепашкове та мідійне борошно, а на Далекому Сході борошно із льоди (моллюска), застосовується в раціонах птиці, а також різноманітних ссавців. За хімічним складом черепашкове і мідійне борошно, а також борошно з льоди, мало чим відрізняється один від одного і містить до 96 % вуглекислого

кальцію, 4–10 % води і деякі домішки у вигляді окису кремнію й окису заліза, а також від 34 до 38 % кальцію, 0,3 % – натрію, 0,09 % – кремнію, ряд мікроелементів, у тому числі до 60 мг миш'яку в 1 кг продукту. Часто в птахівництві використовують черепашку з прибережжя Азовського моря. Така черепашка не промита й іноді містить до 50 % піску і зовсім непридатна для включення в раціони і комбікорми. Її можна використовувати лише як вільну підгодівлю разом із гравієм. Черепашкове борошно або черепашкову крупку (із відмитої черепашки) часто застосовують замість крейди або вапняку в комбікормах або раціонах для збалансування їх за вмістом кальцію. Високий вміст в ній миш'яку не повинен бути причиною для обмеження її використання в комбікормах, тому що миш'як пов'язаний з органічними речовинами перламутрового прошарку і мало доступний для тварин.

1.4.2. Стеарат кальцію, фосфорити, монокальцій-фосфат, трикальційфосфат

Стеарат кальцію – білий із жовтуватим або сіруватим відтінком аморфний порошок, майже нерозчинний у воді, проте розчинний в органічних розчинниках (добре – в етиловому спирті). Одержання препарату засновано на здатності вищих жирних кислот (якою є стеаринова кислота) утворювати із катіонами солі, т.з. мила. Молекула стеарату кальцію завжди

містить одну молекулу води, тому молекулярна маса його складає 625,04. Хімічна промисловість випускає препарат з вмістом не менше 98 % діючої речовини. Стеарат кальцію використовують у комбікормовій промисловості для стабілізації препаратів йоду, тому що він є найбільш ефективним із усіх застосовуваних стабілізаторів. Завдяки здатності прилипання стеарат кальцію щільно покриває кристали йодистого калію і тим самим захищає його від впливу вологості, світла, агресивних препаратів і т.д. В організмі тварини під дією шлункових соків та ензимів стеарат кальцію вивільняє йодистий калій, що дисоціює і всмоктується.

Для одержання стабілізованого йодистого калію його беруть 90 кг, додають 10 кг стеарату кальцію і старанно, на малих оборотах змішувача, змішують ці речовини до отримання однорідної суміші. Кінцевий продукт містить 620 мг стабілізованого йоду в 1 г суміші.

При роботі зі стеаратом кальцію необхідно бути обережним, тому що при попаданні на шкіру, і, особливо, на слизову оболонку, він її подразнює. Препарат має деяку миючу здатність, проте через катіони кальцію вона невелика.

Фосфорити місцеві можуть бути використані як джерело кальцію і фосфору для збалансування раціонів тварин за цими елементами, проте необхідно точно знати вміст в них фтору (допускається використання у тваринництві фосфоритів, що містять 75–80 % трикальційфосфату і до 0,5 % фтору). Таким

чином, проблема використання природних фосфоритів пов'язана з надлишком надходження фтору в організм. У практиці годівлі тварин у більшості регіонів (виняток складають деякі райони Молдавії та Казахстану) поки не відзначалося випадків отруєнь тварин фтором.

Така можливість може виникнути, якщо як джерело кальцію та фосфору будуть використовувати мінеральні підкормки з високим вмістом фтору. В Україні у всіх мінеральних підгодівлях кількість фтору обмежена до 0,2 %. Це зовсім не означає, що при розумній та вмілій годівлі тварин у раціони не можна вводити мінеральні підкормки з більш високим вмістом фтору (див. табл. 1.4).

Таблиця 1.4

Допустима концентрація фтору в кормі повітряно-сухої речовини або раціону для тварин, мг/кг

Види тварин	Племінні або молочні	На відгодівлі
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Корови молочних порід	30	100
Корови м'ясних порід	40	100
Телички молочних та м'ясних порід	30	100
Вівці	50	160
Коні	60	60
Свині	65	70
Кури	65	100
Індики	50	100

Знаючи вміст фтору в кормах та мінеральних добавках, можна скласти раціони з вмістом фтору нижче допустимих доз. У районах, де пасовища, трава та сіно можуть бути забруднені фтором, потрібно вживати таких заходів у скотарстві та вівчарстві:

- пасовища, сіножаті та землі, на яких раніше вирощували травосуміші для одержання силосу, необхідно, хоча б частково, використовувати для вирощування зернових культур;

- раціони тварин повинні містити більше дерті зернових;

- якщо неможливо цілком виключити з раціону сіно, отримане на місцевих сіножатях, то його варто змішувати із сіном, що містить низькі рівні фтору із таким розрахунком, щоб загальний вміст фтору в змішаному сіні не перевищував 3 г в 100 кг. Сіно з високим вмістом фтору можна використовувати тільки для тварин на відгодівлі. Фосфорні добавки в таких випадках використовують тільки ті, що містять менше 100 мг фтору в 1 кг;

- якщо зуби у тварин сильно ушкоджені, то сіно рекомендується згодовувати у запареному та подрібненому вигляді, сухий гніт – у попередньо замоченому вигляді. З силосів варто давати тваринам кукурудзяний силос, а воду – у підігрітому вигляді. Такі крайні заходи застосовуються і до тварин на забій;

- особливу увагу приділяти мінеральному живленню тварин. У раціонах потрібно збільшувати вміст кальцію та магнію з

таким розрахунком, щоб основні елементи переважали над кислотними, співвідношення кальцію до фосфору доводити до 2–2,5:1, а вміст магнію подвоювати, як добавки замість крейди використовувати гашене вапно, а замість сульфату магнію – окис магнію. Гашене вапно використовують у раціонах через чотири–п'ять місяців після гасіння, просушування та подрібнення;

– раціони тварин повинні містити подвійну кількість вітамінів D і K від існуючих норм.

Мінеральна кормова добавка для сільськогосподарської птиці – дрібнокристалічний порошок сірого кольору, без запаху, солоного смаку. Мінеральна добавка складається із суміші вуглекислого кальцію, сульфату кальцію, гідроокису кальцію, хлористого кальцію та хлористого натрію і є відходом мікробіологічного виробництва. Добавка характеризується такими показниками: вміст загального кальцію – не менше 35,0 %; гідроокису кальцію – не більше 10,0; сульфату кальцію – не більше 8,0; хлористого кальцію – не більше 4,0; хлористого натрію – не більше 3,0; вологості – не більше 10,0; нерозчинного в соляній кислоті залишку, у тому числі й окису кремнію, – 6,0; напівокисів Al_2O_3 і Fe_2O_3 – 3,0; фтору – не більше 0,2; миш'яку – не більше 0,001; свинцю – не більше 0,002 %. Мінеральну кормову добавку вводять в комбікорми і раціони птиці замість крейди, вапняків та черепашкового борошна або крупки. Упаковують продукт у три-, чотиришарові

паперові мішки масою не більше 30 кг. Термін придатності мінеральної кормової добавки для сільськогосподарської птиці – 6 місяців із дня її виробництва.

Трикальційфосфат (кормовий фосфат кальцію, кальцієва сіль фосфорної кислоти) – сірий або сірий із коричневим відтінком порошок з домішкою дрібних часток. Препарат не злежується, без запаху, нерозчинний у воді, повністю повинен розчинятися в 0,4 %-ному розчині соляної кислоти. Він стійкий по відношенню до всіх кормів та кормових добавок. Його одержують гідротермічним методом з апатитового концентрату і напівгідрованої фосфорної кислоти. За вмістом речовин трикальційфосфат на 93 % виражений трикальційфосфатом, близько 5 % припадає на силікати кальцію та магнію і близько 2 % – на апатит, що не розклався. В порівнянні з закордонними аналогами препарат знаходиться на рівні показників якості світових стандартів. Трикальційфосфат використовують у тваринництві як мінеральну добавку, що містить 30-34% кальцію і 12–18 % фосфору. Його вводять у раціони, дефіцитні за вмістом кальцію та фосфору, для усіх видів тварин, дотримуючись при цьому його максимальної норми введення в раціони (для свиней – не більше 1 %, великої рогатої худоби й овець – 2, птиці – не більше 2 % від повітряно-сухої речовини раціону). Доступність кальцію та фосфору цього препарату різноманітна. Так, у тварин з однокамерним шлунком вона не перевищує 37 %, у тварин із багатокамерним шлунком –

близько 60 %. Крім збалансування раціонів за вмістом кальцію та фосфору, трикальційфосфат згодують тваринам, що мають ознаки рахіту й остеомалачії, підсисним вівцяматкам та свиномамкам. В усіх випадках його згодують з урахуванням потреби тварин у кальції та фосфорі і фактичному вмісті кальцію та фосфору в раціоні. Трикальційфосфат у чистому вигляді, як правило, не згодують, а дають у суміші з концкормами, силосом або подрібненими коренебульбоплодами в розрахунку: дорослій великій рогатій худобі – 100–150 г, молодяку великої рогатої худоби – 50–100, коням – 50–100, свиням – 50–100 г (із розрахунку 0,3–0,4 г на 1 кг живої маси). Спочатку препарат згодують невеличкими дозами, а через 4–5 днів переходять на застосування потрібних доз. Трикальційфосфат не дає побічної дії навіть у випадках передозування в півтора-два рази, проте його не варто застосовувати для тварин, раціони яких містять достатню кількість кальцію, тому що в таких випадках порушується співвідношення між кальцієм та фосфором на користь першого, що призводить до великого виділення фосфору з організму. Трикальційфосфат випускають з вмістом фосфору, що розчиняється в 0,4 %-му розчині соляної кислоти, у перерахунку на P_2O_5 не менше 28 %, кальцію в перерахунку на Са – не менше 48, фтору – не більш 0,18, миш'яку – не більше 0,0002 і свинцю – не більше 0,002 %. Через сито № 063 повинно проходити 95 % трикальційфосфату, хоча на ситі № 1 може

бути залишок не більше 1 %. Трикальційфосфат вибухонебезпечний. Його перевозять будь-яким видом критого транспорту і зберігають в закритих складських приміщеннях у заводському упаковуванні один рік із дня виготовлення, проте його не можна зберігати разом із мінеральними добривами та хімікатами. Постійне вдихання пилу трикальційфосфату при розвантажувально-навантажувальних роботах викликає подразнення слизової оболонки дихальних шляхів та очей. Тому особи, зайняті на таких роботах, мають бути забезпечені респіраторами, захисними окулярами та спецодягом. Гранично допустима концентрація пилу трикальційфосфату дорівнює 10 мг/м³ повітря робочої зони. У складі білково-вітамінних добавок та комбікормів препарат стійкий і може зберігатися в таких сумішах не менше шести місяців.

Монокальційфосфат кормовий – сірий або з іншим відтінком порошок із вмістом дрібних гранул. Препарат добре розчинний у воді, без запаху, злегка гігроскопічний і тому в вологих приміщеннях може злежуватися. У зв'язку з гігроскопічністю і дуже низькою концентрацією водневих іонів монокальційфосфат не можна використовувати для збагачення комбікормів та білково-вітамінних добавок, тому що під його впливом руйнуються вітаміни. Препарат роблять двома способами: нейтралізацією з допомогою крейди екстракційною безфторовою фосфорною кислотою; одержанням подвійного суперфосфату, розкладанням фосфорного борошна з

апатитового концентрату або з фосфоритів і термічної фосфорної кислоти з наступним дозріванням та знефторенням. За складом речовини препарат на 86–90 % представлений гідратом монокальційфосфату, близько 3 % – гігроскопічною водою, 5–7 % – вільною фосфорною кислотою, у препараті можуть бути близько 1–3 % сидрату мономагнійфосфату, до 6 % – дикальційфосфату, близько 7 % фосфатів заліза й алюмінію, сірчаноокислий кальцій та двоокис кремнію. Монокальційфосфат використовується як мінеральна підгодівля в раціонах жуйних тварин, а також для виробництва сольових брикетів-лизунців. Препарат містить до 16–18 % кальцію і 22–24 % фосфору і тому частіше використовується в раціонах, у яких не вистачає фосфору. При застосуванні монокальційфосфату варто пам'ятати, що його можна вводити в раціони телят 1–12-місячного віку не більше 2 %, дорослій великій рогатій худобі – не більше 2,6 %, а також пам'ятати про те, що з віком доступність фосфору знижується. Так, телята масою до 200 кг засвоюють фосфор із монокальційфосфату на 90 %, живою масою 200 кг – на 75, а дорослі тварини – на 56–65 %; вівці до 12-місячного віку – на 90 %, 1–2 років – до 80, у старшому віці – не більше 60 %. У чистому вигляді монокальційфосфат згодовувати не можна. Частіше всього його згодовують у суміші з концентратами, поступово привчаючи тварин до препарату протягом 5–10 днів. Деякі вчені рекомендують згодовувати таку кількість препарату на голову

на добу: бугаям і коровам – 30–100 г, молодняку до року – 10–36 г, молодняку старше року – 30–60 г і вівцематкам – 2–3 г. При використанні препарату потрібно мати на увазі, що його передозування викликає хронічні отруєння, що супроводжуються зниженням апетиту і маси тіла, поносами, гіпокальціємією. Як антидоти використовують вуглекислий магній та хлорований калій, а рівень магнію в раціонах доводять до 0,36–0,5 % і калію – до 1,5 %. Препарат випускають з вмістом фосфору розчинного в 0,4 %-му розчині соляної кислоти в перерахунку на P_2O_5 , не менше 60–55 %, кальцію – не менше 18 % із кислотністю розчину або суспензії – не нижче 3, масової частки води – не більше 4, вмістом фтору – не більше 0,2–0,3, миш'яку – не більше 0,006 і свинцю – не більше 0,002 %. У зв'язку з гігроскопічністю монокальційфосфат упаковують у поліетиленові мішки або в закриті поліетиленові мішки для хімічної продукції, маса нетто яких не повинна бути вищою 50 кг.

1.4.3. Кухонна сіль, натрій двовуглекислий

Кухонна сіль – кристалічний білий порошок солоного смаку, добре розчинний у воді. Продукт добувають із природних родовищ і в залежності від способу видобутку піддають додатковому технологічному опрацюванню. Кухонну сіль підрозділяють на дрібнокристалічну – виварну; мелену різних

видів (кам'яна, самосадна, садна) і різноманітної крупності помолу (несіяна, сіяна); немелену різних видів – комову (брила), дробленку і зернову (ядро); йодовану. Крім того, кухонну сіль підрозділяють за сортами: екстра, вищий, I і II (табл. 1.5).

Таблиця 1.5

Показники якості кухонної солі

Сорти	Вміст NaCl, % до абсолютно сухої речовини	Вміст нерозчинних у воді речовин, %	Вміст води – не більше, %	Норма хімічного складу, % до абсолютно сухої речовини				
				Ca	Mg	SO ₂	Fe ₂ O ₃	Na ₂ SO ₄
<i>I</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>
Екстра	99,7	0,03	0,1	0,02	0,01	0,16	0,005	0,2
Вищий	98,4	0,16	Для кам'яної – 0,25, самосадної та садної – 3,2, виварної – 5,0	0,35	0,05	0,8	0,005	0,5
1	97,7	0,45	Те ж саме	0,5	0,1	1,2	0,01	0,5
2	97,0	0,85	Для кам'яної – 0,25, самосадної та садної – 4,0, виварної – 6,0	0,65	0,25	1,5	0,01	0,5

Для лікувальних та профілактичних цілей, особливо для районів з ендемічним зобом, виварна сіль усіх сортів більш дрібних помелів може бути збагачена йодом.

Для цих цілей на 1 т солі додають 25 г йодистого калію, тому її і називають йодованою сіллю. Для стабілізації йоду в йодованій солі (крім сорту екстра) добавляють тіосульфат натрію з розрахунку 250 г на 1 т.

Відхилення від норми йоду та тіосульфату натрію припускається не більше 20 %. Вміст води в йодованій солі може бути до 0,5 %.

Кухонна сіль широко використовується у тваринництві для збалансування раціонів та комбікормів за вмістом натрію та хлору.

У скотарстві, конярстві, вівчарстві й оленярстві кухонну сіль застосовують або саму по собі, або в складі лизунців. Для таких цілей найчастіше використовують кам'яну сіль (брилу), що повинна постійно знаходитися в годівницях або на місцях днювань тварин.

Як недостатнє, так і надлишкове надходження в організм кухонної солі негативно позначається на загальному стані тварин. Отруєння тварин кухонною сіллю зустрічається досить часто в господарствах і займає одне з головних місць серед токсикозів тварин. Необхідно відзначити, що при вільному доступі тварин до кухонної солі ще не було випадків отруєння

цим препаратом, тобто тварини самі можуть регулювати надходження кухонної солі в організм. Забезпечення тварин водою при згодовуванні кухонної солі разом із кормами дуже важливо. Наведемо декілька прикладів. Так, якщо в раціоні курей вміст кухонної солі перевищує 4 %, а забезпеченість питною водою обмежена, то настає смерть від отруєння сіллю. Смертельними дозами кухонної солі вважається: для великої рогатої худоби – 1,5–3 кг, для коней – 1,0–1,5 кг, для овець і свиней – 125–250 г, для курей – 6,0 г і для індиків – 4,0 г на голову. У середньому в розрахунку на 1 кг живої маси смертельною дозою кухонної солі варто вважати для великої рогатої худоби, коней і овець 3,7 г, для свиней – 2,5–4,5 г, для курей – 2,5–3,0 г і для індичок – 0,8–1,2 г. Оптимальними дозами кухонної солі з урахуванням її вмісту в усіх кормах на 100 кг живої маси є: для дійних корів – 4,6–5,0 г, сухостійних корів – 10–12 г, молодняку великої рогатої худоби – 10–12 г, биків – 5–7 г. Оптимальні дози для коней – 25–40 г на голову, овець – 0,6–0,7 % від сухої речовини корму, свиней – 0,3–0,5 і птиці – 0,4–0,5 % від сухої речовини корму (табл. 1.6.).

Для кормових цілей кухонну сіль випускають в упаковці або зовсім без упаковки – валом. Під упаковкою розуміють тару, що вміщує до 50 кг продукту (це зазвичай чотири-, шестишарові паперові, багатошарові крафтмішки, ламіновані поліетиленом). Гарантійний термін зберігання йодованої солі – 6 місяців, після

закінчення цього терміну її реалізують і використовують як звичайну.

Таблиця 1.6

Показники солі сульфатної кормової

Показник	Норма 1-го сорту	Норма 2-го сорту
Хлористий натрій – не менше, %	80	75
Сульфат натрію – не більше, %	18	20
Вуглекислий кальцій – не більше, %	0,4	0,5
Нерозчинний в соляній кислоті залишок – не більше, %	0,5	1,5
Вологість – не більше, %	0,5	5,0
Вуглекислий натрій – не більше, %	2,0	3,0

Сіль сульфатна кормова – крупнокристалічний порошок без запаху, солоний на смак. За своїми фізико-хімічними показниками продукт характеризується такими нормами: сіль сульфатна кормова використовується для збалансування раціонів та комбікормів за вмістом натрію та хлору, а також сірки, особливо у випадках включення глауберової солі в раціони жуйних тварин. Продукт містить 35–37 % натрію, 45–48 % – хлору і 4 % сірки.

Добавка кормова мінеральна – залишок содового виробництва. Це білий дрібнокристалічний порошок, солоний на смак. За своїм хімічним складом відрізняється від кухонної

солі вмістом кальцію. Кормова мінеральна добавка містить 86 % кухонної солі, 5 – кальцію, 0,008 – важких металів у розрахунку на свинець, не більше 0,008 – миш'яку і близько 8 % вологи. Цю добавку використовують замість кухонної солі при балансуванні раціонів та при виробництві комбікормів.

Йодована сіль. При відсутності соляних брикетів-лизунців, збагачених різноманітними мікроелементами, у тому числі і йодом, у господарствах варто використовувати йодовану сіль. У дерев'яний ящик відважують 98 кг сухої кухонної солі дрібного помелу. Окремо в скляний посуд беруть 2 кг солі. Розчиняють 2,5–3,0 г йодистого калію в 200мл молока, добавляють 100–50 г питної соди й отриману суміш вливають у скляну чашку з 2 кг солі. Сіль із розчином йодистого калію старанно перемішують протягом 2–3 хв. Потім 2 кг йодованої солі всипають в ящик із 98 кг кухонної солі і старанно перемішують дерев'яною лопаткою протягом 10–12 хв. Готову йодовану сіль пересипають у сухі дерев'яні бочки і зберігають у сухому темному місці. Згодовують йодовану сіль, як і звичайну кухонну, із концентрованими або соковитими кормами. Солі йоду з інших мінеральних сумішей виключають. Для запобігання руйнації та зникнення йоду з йодованої солі в неї додають 250 г гіпосульфїту натрію на 1 т йодованої солі або 0,5–1 % двовуглекислої (питної) соди. Солі йоду можна вводити в раціони тварин не тільки з кухонною сіллю, але й з іншими доступними засобами, наприклад, із препаратом «Кайод».

Натрій двовуглекислий (сода питна, бікарбонат натрію, сода двовуглекисла, двовугленатрієва сіль) – білі, що не змінюються на повітрі, кристалічні лусочки або білий кристалічний порошок, що на смак нагадує луг, що скипає з кислотами, а при нагріванні виділяє вуглекислоту. Він легко розчиняється в 12 частинах води і дуже тяжко – в етиловому спирті. На повітрі сіль повільно втрачає вуглекислоту і перетворюється в карбонат натрію. Препарат випускають з вмістом 98,5–99 % двовуглекислого натрію, він не повинен мати домішок важких металів, кальцію, алюмінію та миш'яку. Бікарбонат натрію одержують аміачним способом. Технологія одержання зводиться до взаємодії аміаку і вуглекислоти в присутності води, у результаті чого утворюється бікарбонат амонію, що в обмінній реакції з хлористим натрієм дає бікарбонат натрію та хлористий амоній. Осад бікарбонату натрію відфільтровують від розчину, висушують та пропікають, при цьому бікарбонат переходить у карбонат. Карбонат натрію перекристалізують і одержують кристалічний карбонат натрію, що потім перекладають у бікарбонат, який насичений вуглекислим газом. Бікарбонат натрію порівняно рідко застосовують поодинокі в годівлі тварин. У тваринництві його часто використовують для розкислення силосів, у складі мінеральних сумішей. Він також використовується як антидот при отруєнні тварин кислотами, а також разом із карбонатом натрію для підготування соломи до згодовування. Препарат випускають у картонних коробках,

скляних банках та чотиришарових паперових мішках. Зберігають у сухому і прохолодному місці, у добре герметизованій заводській тарі необмежений час.

Вуглекислий натрій (карбонат натрію, вугленатрієва сіль, кальцинована сода) – білий пухкий порошок або грудки із сильно лужною реакцією, що містить до 65 % кристалізованої води. На повітрі препарат вивітряється і утворюється продукт з вмістом близько 25 % кристалізованої води. Карбонат натрію легко розчиняється у воді, частково розпадаючись на бікарбонат натрію та їдкий натрій. У хімічній промисловості вуглекислий натрій одержують із кухонної солі аміачним способом. Карбонат натрію діє на шкіру, слизові оболонки та волосяний покрив, сильно їх подразнює, розм'якшує епідерміс, розчиняє хітиновий покрив комах. У тваринництві карбонат натрію часто використовують для розкислення силосів, кислого гніту та інших кислих кормових засобів.

1.5. Малопоширені мінеральні детергенти в раціонах птиці

1.5.1. Алуніти і цеоліти (метасоматозні ріолітові ксенотуфи)

Алунітові породи є одними з продуктів метасоматози ріолітових ксенотуфів, і через те, що при їх нагріванні вони

скипають (дегідратизуються), їх називають ще і киплячим каменем.

Алуніт – квасцевий камінь. Мінерал представлений безбарвними, різноманітної форми кристалами: ромбічними, кубовидними, пластинчастими та дрібнозернистими утвореннями. Всі форми кристалів алуніту представлені анізотропною речовиною з ясно-жовтим інтерференційним забарвленням. Колір алуніту білий, сіруватий, жовтуватий, червонуватий, рідше – безбарвний. Блиск скляний, іноді перламутровий, у агрегатах зазвичай матовий. Під дією температури алуніт розтріскується, але не плавиться. Воду втрачає при нагріванні до червоного кольору. Твердість алуніту 3,5–4. Питома вага алуніту 2,60–2,75 г/см³; світлозаломлення 1,58–1,60. Академік Поварених О.С. у підгрупу алуніту включає: алуніт $K[Al_3(SO_4)_2(H_2O)_6]$, натроалуніт $Na[Al_3(8(M)2L)H)_6]$ і осаризавіт $PbCu[Al_3(SO_4)_2(OH)_6]$. У країнах СНД близько 30 алунітових родовищ, запаси яких складають понад 5 мільярдів тонн, у тому числі Беганьківське родовище алунітів Закарпатської області. Родовища України містять 300 млн. тонн алунітової породи. Беганьківські алунітові породи мають хімічний склад, мас. %:

K_2O – 3, 50+3,80 Al_2O_3 – 0,20+0,50; CaO – 0,2+0,50; Mg – 0,20+0,50;

Na_2O – 0,20+0,50; Fe_2O_3 – 0,40+3,82; SO_3 – 13,20+18,40; SiO_2
– 58,00+63,00;

$\text{CO}_2 - 0,4+0,80$; $\text{P}_2\text{O}_5 - 0,1+0,20$; $\text{BaO} - 0,2+0,5$; $\text{TiO}_2 - 0,2+0,50$; $\text{H}_2\text{O} - 4,00+4,63$.

За даними спектрального аналізу якісного складу алунітових порід Беганьківського родовища були виявлені елементи: срібло – 0,0002 %; берилій – 0,0001 ; бор – 0,001 ; кобальт – 0,001 ; хром – 0,003 ; мідь – 0,005; церій – 0,001; галій – 0,005; лантан – 0,001; марганець – 0,002; молібден – 0,002; нікель – 0,001; ніобій – 0,001; свинець – 0,002; олово – 0,001; стронцій – 0,001; ванадій -С – 015; цинк – 0,015; цирконій – 0,01; ітрій – 0,001; ітербій – 0,0002 %.

За мінералогічним складом алунітове борошно має фізичну суміш різноманітних мінералів: калієвий алуніт – 37 %; натрієвий алуніт – 2,5; каолін – 1,7; опал – 3,7; халцедон – 4; кварц – 31; барит, пірит, кальцит, магнезит, рутил, фосфорит – по 0,5 %. Крім того, в ньому містяться сполуки срібла, берилію, бору, кобальту, церію, хрому, міді, галію, лантану, марганцю, молібдену, нікелю, цинку та інших мінеральних елементів вцілому близько 30. Крупність помелу – 0,01-0,1мм. Кислотність борошна нейтральна (рН = 7). Це сипучий порошкоподібний продукт без запаху, від світло-сірого до ясно-зеленого кольору, не злежується у воді, добре нею змочується, адсорбує аміак, меркаптани та радіоактивні речовини. Алунітове борошно в 1,5–2 рази уповільнює проходження їжі шлунково-кишковим трактом тварини завдяки вмісту в ньому різноманітних сполук срібла й активного кремнезему. З огляду

на гігроскопічність та адсорбційні властивості, цеолітові й алунітові кормові добавки повинні зберігатися в сухих та чистих приміщеннях. Допускається їх зберігання на піддонах у крафт-мішках на вулиці під поліетиленовою плівкою або брезентом. Кормове алунітове борошно сприяє частковій заміні черепашки й інших мінеральних компонентів раціону, необхідних для нормальної роботи м'язового шлунку.

Високий вміст сірки в алунітовій породі дає змогу відмовитися від додаткових її постачань для годівлі птиці. Алунітове борошно в раціонах практично виключає канібалізм молодняку птиці. Яйценосна птиця підвищує свою продуктивність та живу масу, при цьому підвищуються інкубаційні якості яєць і міцність шкаралупи. Алунітове борошно в раціонах молодняку свиней, що відгодовуються, сприяє підвищенню середньодобових приростів на 4–11 %. Кириченко та інші припускають, що алунітове та цеолітове борошно знайде широке застосування на підприємствах Держагропром України у якості добавки 6–7 % (від маси корму) у корм тваринам й у комбікорм, а також в процесі виробництва м'ясо-кісткового борошна.

На високу ефективність збільшення тваринницької продукції впливає алунітове борошно при відгодівлі та вирощуванні свиней в господарствах Чернігівської області України. Ємність обміну катіонів алунітової породи складає 150–220 мг/екв на 100 г алунітової породи. За рахунок

наявності в ній квасців та йонів срібла алунітова порода має цілющий вплив на шлунково-кишковий тракт тварин.

Дослідження показали безпечність застосування алунітів у тваринництві. Доведено, що алуніти можуть бути використані як детоксикаційний засіб, особливо при згодовуванні синтетичних азотистих речовин та зелених кормів. Відзначено властивість алунітів виводити з організму тварин важкі метали та радіоактивні елементи, підвищувати якість кормів. Одним із важливих механізмів дії алунітів є їхня спроможність до іммобілізації ферментів шлунково-кишкового тракту тварин, підвищуючи їх активність та стабільність, поліпшуючи перетравність.

Цеоліти – мінерали, що за останні 20–25 років знайшли широке застосування в промисловості та сільському господарстві країн СНД, США, Японії. Є відомості, що в США та Японії проведені дослідження із застосування цеолітів для підживлення тварин. Із більше 40 видів мінералів, що зустрічаються в природі, найбільш розповсюдженими є шість: клиноптилоліт, морденіт, філомсит, шабазит, гітландит та ерпоніт (*Брек та ін., 1988; Шабловська, та ін., 1988; Varga I, 1988*). Цеоліти – висококремнієві каркасні пористі алюмосилікати, утворені багаточисленними кремнієво-кисневими кільцями (*Пірсалімов, та ін., 1977; Тарасович, 1988; Пуцла, 1980; Prakasm, 1983; Лобза та ін., 1988*). Клиноптилоліти бувають від світло-зеленого до світло-сірого

кольору. Останнім часом поклади цеолітів знайдені у багатьох куточках планети (Murton, 1978; Руденко Г та ін., 1988; Біба та ін., 1987; Бардін та ін., 1983/).

В Україні досліджений та розробляється ряд найбільш багатих цеолітів. Родовища є на території Грузії, Карпат, Камчатки, Сахаліну (Росія) (Гогішвілі, 1980). В Україні найбільш перспективними є Сокирницьке та Крайниківське родовища клиноптилолітів, запаси яких обчислюються сотнями мільйонів тонн (Маслякович, 1978; Грабовський та ін., 1984; Біба та ін., 1988). Хімічний склад клиноптилолітів Сокирницького родовища, % : SiO_2 – 68,6; Al_2O_3 – 11,5; TiO_2 – 0,3; Fe_2O_3 – 1,6; K_2O_3 – 3,1; Na_2O – 0,3; H_2O – 3,6. Природні цеоліти використовують як фільтруючий матеріал для очищення питної води (Кравченко та ін., 1988), адже вони є хорошими сорбентами. Цеоліти застосовують як каталізатори при отриманні хімічних речовин (Авраменко та ін., 1987; Казанцеві та ін., 1988; Мустафаєв та ін., 1988; Набієв та ін., 1988; Лисенко та ін., 1988). Мінерал використовують в основному у вигляді борошна. Цеолітове борошно містить приблизно 30 макро- та мікроелементів. Питома поверхня пор цеолітового борошна – 7-10 г/м², ємність обміну катіонів – 0,8-0,9 мгекв/г, розмір часток 0,01-0,10 мм; без запаху (Giesh, 1986; Смолін та ін., 1988; Costa et al. 1988).

В процесі виробництва дегідратований цеоліт перетворюється в тонкопористу речовину з сумарним об'ємом

пор до 50 % (Власов та ін., 1978; Bartho et al., 1981; Взула, та ін., 1986; Кустов та ін., 1988; Dass et al., 1988). Природні цеоліти сорбують молекули O_2 , H_2 , CH_4 , C_2H_2 , CO_2 , CH_3N_3 , CH_3OH (Eguchi et al., 1985; Siru et al., 1988; Hardy et al., 1986). Завдяки жорсткій каркасній кристалічній структурі, тонкій пористості, термо- та кислотостійкості, дешевизні цеоліти знайшли широке застосування у різноманітних галузях народного господарства (Бакка, 1977; Carmon et al., 1986; Dong et al., 1988; Шепелев та ін., 1988). Інститут твердих матеріалів Сибірського відділення АН розробив спеціальну технологію обробки цеолітів, в результаті якої вони здатні сорбувати важкі метали, у тому числі і радіоактивні цезій та стронцій. (Койчуренко В.А., 1990).

1.5.2. Бентоніти і каоліни

Бентоніти відносяться до глин, у яких міститься близько 60 % мінералу монтморилоніту, мають високі сорбційні властивості. Бентоніти використовують не одне сторіччя в різноманітних галузях народного господарства, таких як: металургія, нафтохімія, олійна промисловість, з метою очищення різноманітних нафтопродуктів, жирів, фенолів, при виробництві лаків, фарб, паст, емульсій, мила. У виноробстві їх використовують для довгострокового зберігання, у медицині та ветеринарії – як компонент різноманітних препаратів. У

природі зустрічається близько 40 видів бентонітів, що відрізняються між собою будовою кристалічної решітки, фізико-хімічними властивостями, а також мінеральним складом. Бентоніти, дисперсні системи мінералів (K^+ , Na^+ , Ca^+ , Mg^+ і ін.) можуть стехіометрично обмінюватися на органічні та неорганічні катіони (*Грецький та ін., 1979*). Якщо в бентоніті частково або цілком алюміній замінений на магній, то такий мінерал називають сапонітом. У дослідях на відгодівлі молодняку великої рогатої худоби відзначено, що при згодовуванні бентоніту знижується концентрація аміаку в рубці, змінюється напрямом деяких реакцій в організмі. Введення бентоніту в раціон підсвинків у кількості 0,5–1,0 %, або 0,5–1,0 г у розрахунку на 1 кг живої маси призвело до збільшення приросту живої маси в середньому на 12,5–36 %. (*Кулик та ін., 1995*). На думку дослідників, у раціон молочних поросят і поросят після відлучення можна включати до 1 % бентоніту від сухої речовини.

Бентоніти відрізняються від інших порід. У них висока пластичність, адсорбційна здатність та схильність до набухання. Бентоніти використовуються при виробництві фарфору, фаянсу. Введення у склад розчинів різко підвищує їх пластичність, збільшує механічну міцність висушених виробів, знижує температуру обпалення і підвищує прозорість фарфору. Бентоніти можна віднести до глин, в яких міститься близько 60 % монтморилоніту, а також мають високі в'язучі

властивості. Висока адсорбційна здатність бентонітів обумовлює їх широке застосування в інших виробництвах з метою видалення домішок.

Каоліни є глинистою породою, що складається майже виключно із мінералу каолініту $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$. Каоліни зазвичай бувають від світлих і до чисто білих, мають властивість відносно малої пластичності, вони містять зазвичай домішки кварцу та польового шпату. Їх розділяють на первинні та вторинні.

Первинними називають каоліни, що утворилися на місці залягання. Такі каоліни містять значну кількість кварцу і часток материнської породи. Домішками в них є включення мусковіту, гідроксидів заліза, турмаліну, циркону, рутилу, ільменіту, магнетиту та ін. Найбільш чисті каоліни утворюються в результаті вивітрювання пегматитів та гранітів. За хімічним складом первинні каоліни відрізняються від каолініту, головним чином, підвищеним вмістом SiO_2 .

Вторинними називають каоліни, перенесені тим чи іншим шляхом на місце залягання. Вони відрізняються від первинних деякою різноманітністю мінералогічного складу, різноманітністю домішок і тониною дисперсності. В обпаленому вигляді каоліни мають білий колір, іноді з кремовим, рожевим чи сірим вінками – це залежить від наявності домішок заліза, титану та ін. Вони відрізняються

високою вогнестійкістю. Первинні каоліни використовують в збагаченому вигляді, вторинні – без збагачення.

Каолін є основною сировиною при виробництві столового посуду, фарфорових та фаянсових виробів, санітарно-будівельної кераміки, облицювальної плитки. Він застосовується у паперовій, парфумерній, гумовій, миловарній промисловості. Є інформація, що застосовується і у тваринництві. Глини характеризуються дисперсністю часток і не перевищують 0,01 мм, при цьому більш як 30 % глини складають частки розміром менше 0,005 мм. Глини складаються із різноманітних глинистих мінералів, кварцу та ін. Основними глиноутворюючими мінералами глини є каолініт та монотерміт. Зустрічаються домішки монтмори, лоніту, гідрослюди та інших глинистих мінералів; як правило, вони мають високу пластичність. В природному стані можуть бути забарвлені в різноманітні кольори, однак після обпалення колір глини стає білим, сіруватим чи світло-жовтим.

Каолініт – $Al_4(OH)_8[Si_4O_{10}]$. Названий мінерал являє собою полімітичну модифікацію. Назва каолініту походить від китайського слова Кау-Лінг, що означає висока гора (назва гірського району в Китаї). Хімічний склад: оксид алюмінію – 39,5 %, оксид кремнію – 46,5 %, вода – 14,0 %.

Сингонія багатоклинна. Кристалічна структура каолініту складається із двох пакетів, що містять один кремнієкисневий тетраедричний шар складу $[Si_2nO_{5n}]^{2n-}$ і один алюмокиснево-

гідроксильний октаедричний шар складу $[Al_2n(OH)_{4n}]^{2n+}$. Ці два шари об'єднуються в пакет за допомогою загальних киснів кремнієкисневого шару.

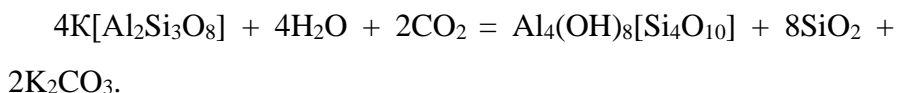
Агрегати та габітус. Окремі пластинки каолініту безбарвні, суцільні маси мають білий колір. Блиск пластинок перламутровий, суцільних накопичень – матовий. Спаяність досить удосконалена по (001). Твердість – 2–3, густина – 2,58–2,63. Оптичні властивості такі: $n_g = 1,560–1,570$; $n_p = 1,533–1,563$; $n_g - n_p = 0,005$; $2V = (-)24–50^\circ$. Під мікроскопом каолініт спостерігається у вигляді гексагональних табличок та пластинок. Особливо чітко їх морфологічні особливості виступають під електронним мікроскопом. На кривих нагрівання спостерігаються: 1) ендотермічний ефект при температурі 500–600°C; 2) екзотермічних ефекти при температурі 950–1000 °C і 1200 °C. Ендотермічний ефект при 500–600 °C виникає в результаті зникнення гідроксильних іонів (це чітко фіксується на кривій зневоднення) та аморфізації мінералу. Перша екзотермічна реакція при 900–1000°C, що викликається початком кристалізації муліту, а іноді $\gamma - Al_2O_3$, друга ж – утворенням кристоболіту.

Діагностичні ознаки каолініту – оптична та термічна характеристика і рентгенотермічні дані. Головні лінії на рентгенограмах: 7, 14, 3, 57, 1, 1,487. Каолініт розчиняється досить легко в сірчаній кислоті, особливо при нагріванні; соляна та азотна кислоти майже не діють. Каолініт жирний на

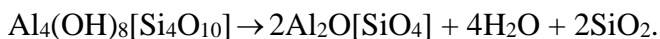
дотик, мастить руки, не дуже твердий, пластичний, дуже гігроскопічний. В сухому стані липне до язика. Вогнетривкий, кислототривкий. При зволоженні обумовлює стискання зародкових шарів, що призводить до просадок.

Штучне отримання. Каолініт отримується під дією вуглекислого газу, сполук водню і фтору та інших сполук на деякі алюмосилікати.

Утворення і поклади. Каолініт виникає більше всього екзогенним шляхом при вивітрюванні різних алюмосилікатів в кислому середовищі. Він входить до складу глин, мергелів та глинистих сланців. Процес утворення каолініту може бути відображений у вигляді наступної схеми:



При метаморфозі каолініт мутується або перетворюється в дистен і силіманіт за такою реакцією:



Вода, що виділяється при цьому, відіграє важливу роль в гідротермічних процесах. Серед покладів каолініту розрізняють первинні та вторинні. Первинні поклади являють собою продукт розпаду алюмосилікатних порід, які залишились на місці залягання материнської породи, утворюючи так звані первинні каоліни. Тут каолініт знаходиться в асоціації з кварцем та окисами заліза. Первинні каоліни, які підлягають перемиву, відмочуються. Відмочування полягає в тому, що

водою захоплюються і переносяться тонкі пластинки каолініту, які потім відлягають в низинних частинах рельєфу. Так виникають поклади вторинного каоліну, який вільний від домішок кварцу та окисів заліза. Первинні каоліни зустрічаються в породах у вигляді глиноподібних мас з плоско-раковистим переломом. Вони крихкі, легко поліруються нігтем. Поклади каолініту відомі в межах України (Глуховецьке родовище, Турбовське, Просяньське, Дубрівське), на Уралі, у Східному Сибіру. За межами СНД великі родовища є в Китаї, Чехії, Словачії, Саксонії, Баварії, Англії.

Розпад. На земній поверхні каолініт стійкий. В незначній мірі в його структурі змінюється тільки порядок розміщення структурних пакетів, що часто викликає вогнетривкість мінералу. В тропічних та субтропічних країнах каолініт при вивітрюванні може повністю розкладатися з утворенням вільних гідратів глинозему та кремнезему.

Практичне застосування. Каолініт має велике практичне значення. Він є важливою сировиною для керамічної, паперової та інших галузей промисловості. Окрім того, первинний та вторинний каолін – найкраща за якістю вогнетривка глина, основа сировини для виробництва фарфорового та фаянсового посуду, а також застосовується в парфумерній промисловості.

1.5.3. Вермикуліти, глауконіти, сапоніти

Вермикуліт – мінерал із групи гідрослюд, який отримують під дією температури 400–1000 °С. Початковим матеріалом для цього отримання є збагачений вермикулітом концентрат, що складається із вермикуліту та гідрофлогоніту і до якого входять, %: SiO₂ – 37–42; Al₂O – 10–13; Fe₂O₃ – 5–17; MgO – 14–23; TiO₂ – 0,8; CaO – 1,8; Na₂O – 1,2; K₂O – 0,5; H₂O – 8–18. Питома маса спученого вермикуліту – 299 кг/м³. Отриманий матеріал має відмінні теплові та звукові ізоляційні властивості, мають властивості термічної та біологічної лабільності, хімічно інертні, а також мають вибірковість до іонного обміну. Такий широкий діапазон властивостей робить спучений вермикуліт незамінним у таких галузях народного господарства як будівництво, сільське господарство, машинобудування, металургія, хімічна промисловість та ін.

Глауконіт – це складний гідроксилалюмосилікат змінного складу, до якого входить силікат заліза, алюмінію. Від сапоніту мінерал відрізняється будовою кристалічної решітки та кількістю іонів обмінного комплексу.

Мінерал має виразні сорбційні та катіонообмінні властивості. При розгляді має зеленуватий колір, сипкий, без запаху та смаку. Найбільше в ньому оксиду кремнію – до 60 %, інших металодомішок не більше 100 мг на 1кг сухої речовини. Сумарна ємність обмінних катіонів – 15 мг/екв на 100 г сухої речовини. Хімічний склад наведено в табл. 1.7.

Таблиця 1.7

Хімічний склад глауконіту

Оксиди	%	Елементи	%
Кремнію	52,40	Молибден	0,002
Титану	0,22	Цинк	0,002
Алюмінію	9,26	Барій	0,01
Заліза	16,67	Хром	0,006
Кальцію	3,35	Мідь	0,003
Магнію	3,67	Свинець	0,001
Марганцю	0,01	Літій	0,001
Натрію	0,27	Нікель	0,002
Калію	6,20	Ванадій	0,003

Глауконіт має меншу іонообмінну здатність, ніж сапоніт. В глауконіті міститься окису магнію та міді менше, ніж в сапонітах в 3 рази, кобальту і окису марганцю – у 20 разів, кальцію, фосфору, натрію та цинку міститься більше відповідно в 2–3 рази, а калію – в 5 разів.

Миш'яку, сурми, стронцію в зразках глауконіту не виявлено. Глауконіт не набухає при підвищенні вологості.

Сапоніт чи в народі мильний камінь – лужний алюмосилікат, для якого характерні високі зв'язуючі, адсорбційні та катіонообмінні властивості. Основою сапонітової кристалічної решітки є магній, а мінерал переважно є водним магнезіальним силікатом. Вперше ці терміни почали вживатися на початку XIX століття, а точніше – в 1840 р. (Кліценко та ін., 2001).

На початку ХХ століття хімічним шляхом встановлено, що сапоніт належить до групи морилоніту з більш високим вмістом MgO. Теоретична формула монтморилоніту, без урахування ізоморфних заміщень, має вигляд $(\text{OH})_4\text{Si}_8\text{Al}_4\text{O}_{20} \cdot n\text{H}_2\text{O}$ (міжшарова вода). Хімічний склад (теоретичний) має такий вигляд: SiO₂ – 66,7 %; Al₂O₃ – 28,3 %; H₂O – 5 % (див. табл. 1.8.).

Таблиця 1.8

Мікроелементний склад сапоніту

SiO ₂	42,9-48,5	Кобальт	$0,5-4,0 \cdot 10^{-3}$
Al ₂ O ₃	12,1-13,5	Цинк	$4,7 \cdot 10^{-3}$
Fe ₂ O ₃	8,8-13,3	Свинець	$3,5-5,0 \cdot 10^{-5}$
FeO	1,2-4,7	Олово	$1,5 \cdot 10^{-4}$
MgO	8,2-10,9	Срібло	$2,0 \cdot 10^{-3}$
CaO	1,7-3,1	Золото	$5,0 \cdot 10^{-6}$
Mn ₂ O ₇	0,2-1,2	Нікель	$1,5-3,0 \cdot 10^{-3}$
TiO ₂	1,3-1,4	Лантан	$2,5 \cdot 10^{-3}$
P ₂ O ₅	0,1-0,2	Бісмут	$2,5 \cdot 10^{-2}$
K ₂ O	1,0-1,7	Талій	$6,3-12,0 \cdot 10^{-5}$
CO ₂	0,5-1,9	Барій	$1,5 \cdot 10^{-3}$
Na ₂ O	0,1-2,9	Цирконій	$1,2-2,0 \cdot 10^{-2}$
H ₂ O	4,7-7,3	Літій	$2,0-3,3 \cdot 10^{-4}$

Якщо розглядати фізико-хімічні властивості сапоніту, то можна виявити, що бентонітове число 10–11 од., рН до 7,2; набухання – 1,0–1,8 разів, колоїдність – 20,0–25,3 од.

Сумарна ємність обмінних катіонів становить 19,5 мг/екв. на 100 г сухої речовини. Це є свідченням про високу здатність

сапоніту до катіонного обміну. Основні фізико-хімічні властивості сапоніту наведені в таблиці 1.9.

Таблиця 1.9

Фізико-хімічні властивості сапоніту

(за Г.Т. Кліценком та ін.; 2001р.)

Показники	Вимірювані значення
<i>1</i>	<i>2</i>
Питома вага	3,05–3,15 кг/м ³
Гранулометричний склад	0,5–1,0 мм – 9 % 0,25 – 0,5 мм – 14 % 0,1 – 0,25 мм – 11 % 1–2 мм – 32 % <2 мм – 25 %
Збагачення мінералів шляхом диспергування та відмулювання	не більше 7 %
Колоїдність	11,7–12,2 %
Присутність органічних домішок	<0,16 %
Пластичність	28,4
Набухання	5,6 %
Загальна вологість	10–12 %
Кількість зв'язуваної води	25:9
Швидкість капілярного просочування	0,08 см 3 сек – ½
Вогнетривкість	1280–1300 °С
Середній радіус пор	1,5–3,0
pH водно-сольової витяжки	7,6
Вибіркова адсорбція Cs ¹³⁷ при початковій радіоактивності	99,5 %
Sr ⁹⁰ при початковій радіоактивності середовища 3900 Вк (Т:Р=1:1)	97,0 %

В Україні основним родовищем сапонітової глини є родовище Таківське, що у Хмельницькій області. Об'ємна маса

сапоніту – 2,0–2,1 г/см³, питома вага – 2,2–2,4 г/м³, корисність 10 %.

Гранулометричний склад сапоніту представлений трьома класами часточок: від – 0,1 до +0,06 мм; від 0,05 до +0,025 мм та від 0,025 до 0,01мм. Запропоновані фізико-хімічні властивості свідчать, що сапоніт має надзвичайно високі іонообмінні та адсорбційні властивості.

За сумарною ємністю обмінних катіонів та хімічним складом мінерал може бути хорошим джерелом більшості макро- та мікроелементів для тварин.

Сапоніт не містить токсичних домішок миш'яку, кадмію, талію, ртуті, і це дає право стверджувати, що сапоніт є екологічно чистим продуктом.

1.6. Коротке обговорення і висновки з огляду сучасних літературних джерел

Глибокий і всебічний огляд літератури об'єктивно свідчить, що протягом останніх трьох десятиліть питанню використання природних детергентів у тваринництві приділяється величезна увага. Цей час ознаменувався глибоким вивченням та змінами підходів до використання природних детергентів.

Для поліпшення якості тваринницької продукції та збільшення її кількості, поряд з вирішенням проблем енергетичного, білкового та жирового забезпечення організму

тварини, першочерговим є мінеральне балансування раціонів.

В свою чергу, такі обставини спонукають дослідників та практиків на пошук речовин, які б не тільки не зашкоджували організму тварини і птиці, а й дозволяли при їх використанні підвищувати продуктивність, покращували перетравність поживних речовин корму, обмін різноманітних речовин, кількість та якість тваринницької продукції, та й в кінці кінців загальне здоров'я тварини і птиці, їх комфортне існування.

До таких речовин, які спонукають до збільшення, накопичення поживних та мінеральних речовин в організмі тварин та птиці, відносять як традиційні домішки, всім відомі преципітат, діамонійфосфат, крейда, вапняк, так і нетрадиційні. До таких можна віднести – цеоліти, бентоніти, сапоніти, каоліни, алуніти, вермикуліти. Перераховані алюмосилікати використовуються як джерело мінеральних елементів для сільськогосподарських тварин та птиці.

Природні детергенти характеризуються високими колоїдно-хімічними, зв'язуючими, іонообмінними, сорбційно-каталітичними та іншими властивостями.

До складу алюмосилікатів (детергентів) входять такі необхідні тваринному організму елементи як залізо, кальцій, калій, сірка, натрій, магній, мідь та інші елементи.

Нетрадиційні мінеральні добавки використовують при виготовленні комбікормів, преміксів, кормосумішей для сільськогосподарських тварин і птиці.

До нетрадиційних детергентів відносять також алуніт – продукт метасоматозу ріолітових ксенотуфів. У країнах СНД близько 30 алунітових родовищ, їх запаси складають понад 5 млрд. тонн, в тому числі Беганьківське родовище алунітів Закарпатської області.

За мінеральним складом алуніт містить фізичну суміш різноманітних мінералів: калієвий алуніт 37 %; натрієвий алуніт 2,5; каолін 1,7; опал 3,7; халцедон 4; кварц 31 %.

Крім того, у алунітовому борошні міститься ряд таких мінеральних елементів як срібло, кобальт, мідь, цинк, молібден та ряд інших елементів; в цілому близько 30.

Існує думка, що алунітове борошно в 1,5-2 рази уповільнює проходження їжі шлунково-кишковим трактом тварин та птиці. Завдяки вмісту в них різноманітних сполук срібла та активного кремнезему покращується робота кишечника та шлунку.

Алунітове борошно можна використовувати як детоксикаційний засіб, що спроможний виводити з організму тварини та птиці важкі та радіоактивні елементи, підвищувати якість кормових засобів.

Одним із важливих механізмів дії алунітового борошна є його здатність до іммобілізації ферментів шлунково-кишкового тракту сільськогосподарських тварин та птиці, підвищуючи їх активність та стабільність, поліпшуючи перетравність.

*Один дослід я ставлю вище,
ніж тисячу думок,
які зародилися тільки уявою
Михайло Ломоносов*

РОЗДІЛ 2

АЛУНІТОВЕ БОРОШНО – ПРОДУКТ МЕТАСОМАТОЗИРІОЛІТОВИХ КСЕНОТУФІВ В РАЦІОНАХ ІНДОБРОЙЛЕРІВ

2.1. Місце, матеріал та методи науково-господарських досліджень

Наукові дослідження проводилися в умовах птахофабрики ТОВ СП «Володар» Київської області та на кафедрі годівлі тварин і технології кормів Житомирського національного агроекологічного університету на індиках кросу ВІГ-6 за методом груп.

Перший дослід проводився в період з вересня до грудня 2007 р, а другий – з липня до жовтня 2008 р. Матеріалом для першого науково-господарського дослідження були 250 голів молодняка індичок віком 10-100 днів та живою масою при постановці – 334-343г; в кінці – 8228-8881 грамів кросу ВІГ-6 і сформовано п'ять груп (1 контрольну та 4 дослідних). У кожній групі було по 50 голів, які утримувалися в рингах діаметром 3,5 м. Ринги побудовані з металічної сітки, товщина дроту 2 мм,

пластикові смуги шириною 30 см надає стійкість будові і захищає молодняк від протягів та одноразові картонні смуги шириною 30 см.

Зрівняльний період досліду тривав 10 діб (1-10), протягом якого індичата усіх груп отримували комбікорм однаковий за набором компонентів (табл. 2.1).

В період вирощування, як і відгодівлі на птахофабриці дотримувались безкомпромисних та глибоких заходів гігієни. Перед кожною посадкою ретельно мили і дезінфікували не лише об'єкт, а і прилеглу територію та допоміжні будівлі. Важливим елементом є старанне вичищення і дезінфекція не тільки систем поїння та годівлі, але й кормових бункерів. Кормові бункери звільняли від решток кормів, вимили та дезінфікували. При в'їзді на ферму знаходиться дезінфекційний килимок та поглиблення, наповнене дезінфекційним розчином так, щоб колеса вантажівки, яка заїжджає, були повністю продезінфіковані. Перед входом до кожного пташника повинен бути килимок, наповнений свіжим дезінфекційним розчином.

Оператори ферми працюють у спеціальному одязі та взутті, робота в «домашньому» одязі заборонена. Перед початком роботи працівники приймають душ. Одяг, в якому працівники працюють на пташнику одного кольору – зелений. Індики поволі при звичаються до змін кольору, тому реакцією на різку зміну кольору може бути паніка. Дуже важливою є правильна організація праці на фермі, всі роботи на фермі

починаються з наймолодшої птиці, а закінчуються найстаршою птицею і ні в якому разі – не в зворотному порядку.

Таблиця 2.1

**Схема першого науково-господарського
дослідку на індичках**

Група	Кількість індичок	Період дослідку	
		Зрівняльний 10 діб	Основний, 90 діб
1-контрольна	50	ОР*	Основний раціон
2-дослідна	50	ОР	ОР+0,50 г алунітового борошна**
3-дослідна	50	ОР	ОР+0,75 г алунітового борошна
4-дослідна	50	ОР	ОР+1,00 г алунітового борошна
5-дослідна	50	ОР	ОР+ 1,25 г алунітового борошна

*ОР - основний раціон

** - алунітове борошно із розрахунку на голову на добу

Як уже відмічалось, індичата утримувалися в спеціально облаштованих рингах (рис. 2.1). В середньому ринг для індичат

повинен бути 3,5-4 м в діаметрі. Матеріал, що використовується для побудови рингів:

- металічна сітка з максимальними отворами 20x20 мм, товщина дроту щонайменше 2 мм з метою уникання нестабільності рингів;

- пластикова смуга шириною близько 30-40 см;

- одноразові картонні смуги шириною близько 30-40 см.

Вищеназваний матеріал є оптимальним для побудови рингів. Щільні ринги забезпечують захист індичат від протягів. Для того, щоб не відбувалось скупчення індичат в куток, ринги мають форму круга. Підлогу рингів вкривали шаром соломи ярової пшениці 7-10 см.

Для обігріву рингів використовували брудер на природному газі. В залежності від стану та віку птиці брудер регулюється за висотою. Також важливо, щоб пункт тепла був спрямований в центр рингу, аби птиця могла знайти як теплі, так і більш прохолодні місця в рингу. Температура повітря підтримувалася в межах 26° ($\pm 2^{\circ}\text{C}$) в середині періоду та 20-21°С в кінці. Температуру знижували поступово від другого дня по 0,3-0,5 °С, так, щоб під кінець другого тижня досягти температури близько 20-21 °С.

В приміщенні підтримувалися оптимальні параметри повітря: відносна вологість 65-75 %, NH_3 не вище за 10 ppm, CO_2 не вище за 3000 ppm. Всі параметри мікроклімату пташника відповідали прийнятим для індиків зоогігієнічним нормам.

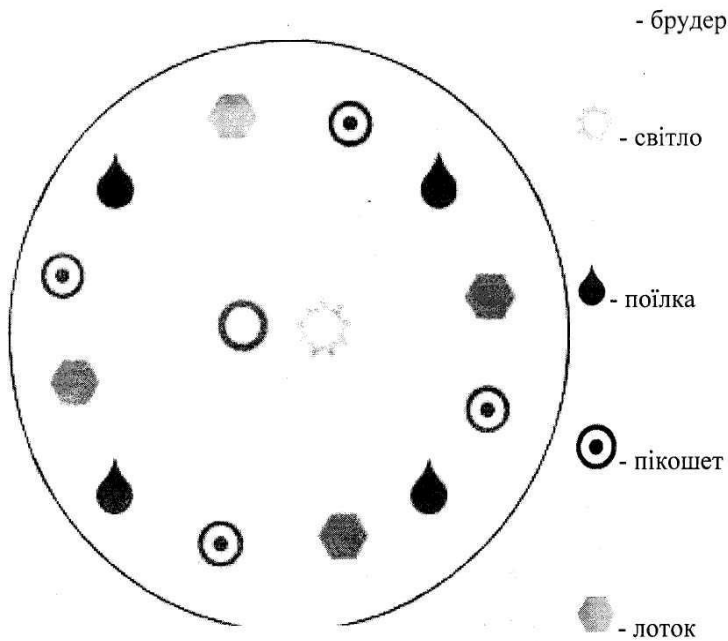


Рис. 2.1. Будова рингу для утримання індичат

Інтенсивність освітлення від першого дня є істотним елементом, що впливає на вирощування та відгодівлю індиків. Правильне освітлення додатково впливає на рухливість птиці, а

це, тим самим на кількість спожитого корму та випитої води. В таких умовах індичата швидше знайдуть корм та воду, що в кінцевому результаті призведе до збільшення ваги, буде отримана необхідна кількість поживних речовин для розвитку тканин та органів, сформується належним чином опорно-руховий апарат, що, в свою чергу, вплине на зменшення як „голодного" падежу на 3-6-ий день, так і падежу взагалі. При освітленні пташника забезпечувалася рівномірність освітлення рингів, щоб птиця не збивалася в купи. При сильному освітленні індичата стають знервовані та починається канібалізм. Освітлення може також впливати на динаміку приросту птиці. Тому на птахофабриці ТОВ СП «Володар» застосовувалася програма освітлення, підібрана в залежності від віку індичат (табл.2.2).

Освітлення приміщення відбувалося за допомогою ламп денного світла та додатковим освітленням кожного рингу із регулюванням яскравості світла підйомом-опусканням ламп. Освітленість пташника досягала 100 люксів. Ритм дня і ночі для індичок був наступним: 8 годин фаза сну та відпочинку і близько 16 годин фаза активності.

Важливим чинником ефективності вирощування індиків є щільність їх посадки. При постановці на дослід щільність посадки планувалася виходячи з віку та ваги індичат (із розрахунку: індички – 52кг на 1м²). Вирощування до 4-го тижня – 12 гол/м², до 5-го – 10 гол/м², до 6-го тижня – 9 гол/м².

Таблиця 2.2

Програма освітлення пташника

Вік птиці	Час освітлення	Інтенсивність освітлення
1 день	22 годин	100 люкс
2 день	21 годин	100 люкс
3 день	20 годин	100 люкс
4 день	20 годин	80-100 люкс
5 день	19 годин	80-100 люкс
6 день	18 годин	80-100 люкс
7 день	16 годин	80-100 люкс
8 день	16 годин	30-40 люкс
від 12 дня	16 годин	близько 20 люкс
від 15 тижня	16-18 годин	близько 20 люкс

Якісна вода є запорукою здорового та життєздатного індика. Під час вирощування потрібно регулярно робити контроль її якості. Різка зміна споживання кількості води може бути спричинена різними хворобами (те саме стосується і кормів). Споживання води у здорового індика повинно в 2,5 рази перевищувати споживання корму. Птицю напували з поїлок типу Classon. У кожному рингу розміщено 3 поїлки даного типу та 1-2 допоміжні вакуумні.

Для годівлі дослідних індичат застосовували спеціальні автоматичні годівнички об'ємом 10 літрів з можливістю регулювання висоти корму (пікошети). Подача корму на птахофабриці здійснювалась автоматично, а в науково-господарському досліді корм роздавався вручну. Під час перших днів у ринзі додатково розміщували лотки для яєць, на які насипали корм з метою збільшення місця годівлі та спонукання індичат до процесу поїдання корму. Яєчні лотки регулярно чистили або, в разі потреби, міняли на нові. Годували піддослідних індичок двічі на добу (вранці та після обіду).

Під час першого досліді контролювали наступні показники: динаміка живої маси, збереженість поголів'я, споживання корму, передзабійні та забійні якості молодняка індичок.

Для визначення впливу алюмосилікатів (алунітове борошно) в дозах 5-6-7-8 г на динаміку живої маси, обмін речовин та забійні показники проводився другий науково-господарський дослід. Схема другого науково-господарського досліді представлено у таблиці 2.3.

Дослідним матеріалом для другого науково-господарського досліді були 250 голів індичок породи BIG-6 віком 101-200 днів та живою масою при постановці – 8228-8913 грамів, а в кінці досліді – 15580-18281 грамів.

Таблиця 2.3

Схема другого науково-господарського дослідіу

Група	Кількість індикок	Основний період
1-контрольна	50	Основний раціон (ОР)*
2-дослідна	50	ОР+5 г алунітового борошна**
3-дослідна	50	ОР+6 г алунітового борошна
4-дослідна	50	ОР+7 г алунітового борошна
5-дослідна	50	ОР+8 г алунітового борошна

В основний період індички 1-ї контрольної групи отримували комбікорм, а в раціон птиці 2-ї, 3-ї, 4-ї та 5-ї дослідних груп додатково разом із комбікормом вводили алунітове борошно Беганьківського родовища у кількості відповідно 5-6-7 та 8 грамів на добу на голову.

*ОР - основний раціон

** - алунітове борошно із розрахунку на голову на добу

Умови утримання птиці та методика досліджень були аналогічними, як у першому науково-господарському досліді.

Динаміку живої маси індичок визначали шляхом зважування на вагах ВЛКТ-500 в першому та другому досліді відповідно на початку та в кінці дослідіу .

З метою вивчення перетравності поживних речовин на фоні науково-господарського дослідіу проводили фізіологічні випробування. Для цього з кожної групи за принципом аналогів

відібрали по 10 індичок у віці 150 днів. Під час фізіологічного досліду вони знаходилися в окремих клітках розміром 100х100см, обладнаних індивідуальними годівницями і напувалками. Обмінний дослід проводився згідно існуючих методик (*Овсянников, 1976; Козирь, 2002; Хмельницький 1992*).

Підготовчий період тривав три доби, протягом яких молодняк пристосовувався до нових умов утримання. Основний період тривав 6 діб. В цей період проводили облік кількості спожитого корму та виділеного посліду, динаміки живої маси. Годували птицю та збирали послід двічі на добу (вранці та ввечері). Зразки комбікорму для аналізу відбирали під час годівлі птиці. Середні проби кормів та продуктів забою відбирали згідно ГОСТУ - 27262-87, ГОСТУ - 7269-79. Послід консервували 20%-ним розчином соляної кислоти з розрахунку 5мл на 100 г зразка і зберігали в холодильнику у герметично закритих банках з темного скла.

Для визначення м'ясної продуктивності та якості продуктів забою піддослідних індичок забивали у забійному цеху птахофабрики згідно методики по 3 голови із кожної групи. При цьому визначали передзабійну масу, масу парної і охолодженої туші, масу внутрішніх органів тощо.

В кінці науково-господарського досліду для визначення хімічного складу м'язів та печінки забили по 3 індички з кожної групи. Морфологічні показники птиці визначали в кінці кожного досліду згідно з рекомендаціями ВНДТІП.

Морфологічні дослідження серця, печінки, нирок, легень, проводили за методиками Г.Г. Автанділова , В.Г. Єлісеєва, Л.А. Каплана, К. Ташке, А. Хема.

Відібрані проби внутрішніх органів після формалінової фіксації промивали, зневоднювали спиртом і хлороформом та заливали парафіном. Виготовлення гістологічних препаратів проводили на мікромомі.

Досліджували забарвлені еозином зразки на мікроскопі МББ-1А при електричному просвічуванні.

Хімічні, біологічні та морфо-гістологічні дослідження проводилися в лабораторіях Управління ветеринарної медицини Житомирської області (Атестат акредитації №003 – 130-2006, виданий 23 червня 2006 р), науково-дослідного інституту регіональних екологічних проблем м. Житомира, кафедри годівлі тварин і технології кормів, кафедри анатомії і гістології Житомирського національного агроекологічного університету.

В середній пробі м'яса птиці визначали вміст вологи, жиру, білка, кальцію, фосфору, калію, заліза, цинку, міді, кобальту за методиками ДСТУ, ГОСТ-ів та іншими загальноприйнятими методиками. Визначення вологи проводили згідно ГОСТ 13496. 3-92, сирого протеїну – згідно ГОСТ 13496.4, сирого жиру – згідно ГОСТ 13496.15. Визначали кількість вологи висушуванням у сушильній шафі при температурі 105 ± 2^0 С та 150 ± 2^0 С, азоту – за методом К'ельдаля, сирого жиру – з використанням екстракційного

апарату Сокслета, золи – гравіметричним методом, кальцію – метод полум'яної фотометрії, фосфору – молібденово-ванадієвим методом, мікроелементи визначали методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії.

Кров з метою визначення її морфологічних показників у індичат брали в кінці першого досліду (100-а доба життя). Кров відбирали у забійному цеху шляхом декапутації індичок. При проведенні морфологічних досліджень крові визначали кількість еритроцитів і гемоглобіну на КФК-3, лейкоцитів – методом підрахунку в камері Горяєва, гематокриту – методом центрифугування.

Отримані показники досліджень обробляли біометрично (*Плохинский, 1969*), використовуючи програмне забезпечення Microsoft Excel.

Економічна ефективність використання алунітового борошна у складі кормів визначалася за загальноприйнятими методами аналізу на основі розрахунку калькуляції собівартості, якості й ціни продуктів забою.

З метою перевірки отриманих результатів у науково-господарських дослідах додатково провели виробничий дослід. Для його проведення відібрали 1000 голів індичок віком 101 доба та живою масою 8,13-8,39 кг. Схема господарського досліду представлена в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4

Схема господарського дослідіу*n=50*

Група	Основний період, 100 діб
1-контрольна	Господарський раціон
2-дослідна	Господарський раціон + найкраща доза алунітового борошна на голову на добу

Молодняк розділили на дві групи (1-а контрольна, 2-а дослідна) по 50 голів у кожній. Методика годівлі та утримання була аналогічною, що й у науково-господарських дослідіах. Індички першої контрольної групи отримували господарський раціон (комбікорм стандартний), а їх аналогам із другої дослідної додатково до загальногосподарського раціону додавали дозу алунітового борошна, яка виявилася найбільш ефективною у ході другого науково-господарського дослідіу.

Контроль росту та розвитку піддослідної птиці проводили методом зважування.

2.2 Умови годівлі індичок

Рівень годівлі індичок змінювався залежно від періоду, віку та продуктивності птиці. Як вже відмічалосіа, у зрівняльний період першого дослідіу (10 діб) раціони індичок усіх піддослідних груп були однакові. В основний період молодняк першої групи отримував в раціоні комбікорм промислового типу (комбікормовий завод ООО «Украгрозакупівля» с. Піски

Житомирської області). До складу комбікорму для індичок входили: концентровані корми – пшениця, кукурудза; жировмісні речовини – ріпакова олія; відходи – ріпаковий шрот, соєвий шрот, рибне та кісткове борошно. Склад корму представлений у таблиці 2.5.

Таблиця 2.5

Рецепт комбікорму для індичок, %
Перший дослід

Корм	Вік, діб				
	1-14	15-35	36-63	64-91	92-100
Пшениця	28,875	47,175	48,000	60,000	65,000
Кукурудза	15,000	10,000	14,850	9,875	10,225
Ріпакова олія	0,000	2,000	3,000	4,367	5,000
Соєва олія	1,400	0,426	0,300	0,000	
Дріжджі	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Соєві боби	14,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Рапсовий шрот	0,000	0,000	2,000	3,000	2,450
Соєвий шрот, 48 %	31,700	30,775	22,200	13,350	8,075
Борошно м'ясо- кісткове	0,000	5,000	5,000	5,000	5,000
Борошно Рибне	3,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Метіонін	0,220	0,210	0,160	0,140	0,130
Лізин	0,090	0,235	0,245	0,325	0,320
Триптофан	0,000	0,000	0,020	0,000	0,000
Карбонат калію	1,510	1,510	1,508	1,327	1,300
Треонін	0,000	0,025	0,005	0,015	0,000
Сіль кухонна	0,155	0,175	0,195	0,210	0,195
МСП, 22,7 %	2,245	1,350	1,430	1,305	1,180
Натрій карбонат	0,105	0,120	0,105	0,085	0,125
Ензим	0,200	0,000	0,000	0,000	0,000
Премікс	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Вміст поживних та мінеральних речовин у комбікормі для індиків наведено у таблиці 2.6.

Таблиця 2.6

Якісна характеристика комбікорму

Показники	Вік, діб				
	1-14	15-35	36-63	64-91	92-100
Обмінна енергія, МДж	11,630	11,930	12,222	12,621	12,917
Суха речовина, %	88,785	88,921	89,044	89,106	89,126
Сирий протеїн, %	26,483	23,982	21,186	18,419	16,362
Сирий жир, %	6,048	4,815	5,791	6,726	7,354
Сира клітковина, %	3,511	2,969	3,010	2,893	2,730
Зольні елементи, %	8,313	7,441	7,269	6,741	6,374
Оптимізатори, %	28,170	35,240	38,056	41,616	44,362
Цукор, %	5,456	4,852	4,293	3,597	3,148
Кальцій, %	1,203	1,249	1,250	1,148	1,101
Фосфор, %	0,999	0,849	0,850	0,800	0,749
Натрій, %	0,150	0,147	0,150	0,149	0,154
Калій, %	0,979	0,824	0,708	0,593	0,509
Хлор, %	0,140	0,161	0,178	0,179	0,169
Лізін, %	1,599	1,442	1,248	1,093	0,942
Метіонін, %	0,629	0,563	0,483	0,427	0,389
Метіонін цистин, %	1,050	0,952	0,840	0,754	0,689
Триптофан, %	0,323	0,267	0,229	0,190	0,162
Треонін, %	1,066	0,920	0,780	0,657	0,549
Лінолева кислота, %	2,867	1,681	1,967	2,166	2,372
Селен, мг	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250
Вітамін А, ІО	18,000	13,000	13,000	12,000	11,000
Вітамін Д ₃ , ІО	3000	3000	3000	3000	3000
Вітамін Е, мг	50,000	50,000	50,000	40,000	40,000

У комбікорм індичок дослідних груп додатково вводили алунітове борошно Беганьківського родовища. До складу алунітового борошна входять, мас. %: K_2O до 3,8; Al_2O_3 до 0,50; CaO до 0,50; MgO до 0,50; Na_2O до 0,50; Fe_2O_3 до 3,8 тощо.

Рецептура комбікорму була складена так, щоб індички отримували основні корми на добу на голову, г:

- дерті пшеничної від 20,75 до 65,00;
- дерті кукурудзяної від 9,87 до 15,00;
- соєвих бобів 10,00-14,00;
- соєвих шротів, 48 % 8,07-42,45;
- борошно м'ясо-кісткове 0,00-5,00;
- борошно рибне 0,00-3,00;
- рапсовий шрот 0,00-3,00.

За мінеральним складом алунітове борошно має фізичну суміш різноманітних мінералів: калієвий алуніт – 37 %, натрієвий алуніт – 2,5 %, каолін – 1,7 %, опал – 3,7 % тощо.

В якості синтетичних амінокислот індички отримували: метіонін 0,13-0,22 %; лізин 0,03-0,325; триптофан 0,00-0,02; премікс 1,00 % та інші корми.

Фазова годівля дозволяє ефективно та оперативно реагувати на зміну живої маси та продуктивності птиці і також дає можливість змінювати показники якості продукції індиківництва.

У ста грамах такого комбікорму міститься: обмінної енергії – 11,63-12,917 МДж, сухої речовини від 88,785 до 89,13 %. До складу корму входили сирий протеїн, сирий жир та сира клітковина у кількості, відповідно: 16,36-29,71 %; 4,81-7,35; 2,75-3,68 %.

На початку відгодівлі індички із кормом отримували різну кількість зольних елементів, від 6,37 до 8,313 %. Відмічається тенденція із віком скорочення кількості зольних елементів у раціонах птиці на 1,94 %. Така ж картина спостерігається і з вмістом цукру. Так, у перші тижні життя молодняк отримував із раціоном 5,456 % цукру, то у останні тижні відгодівлі відбулося зменшення на 2,308 %. Кількість фосфору та кальцію в кормі у індичок коливалась не суттєво.

Вміст кальцію коливався у межах 1,25-1,10, а фосфору 0,75-0,99 %. Рецептūra комбікорму у зв'язку із додатковим введенням преміксу (1%) забезпечувала птицю жиророзчинними вітамінами – А, Д₃ та Е.

У другому науково-господарському досліді молодняк індичок всіх п'яти груп віком 10-200 днів отримував комбікорм, склад якого наведений у таблиці 2.7.

В комбікорм індичок дослідних груп (2; 3; 4 та 5) вводили алунітове борошно Беганьківського родошица у кількості відповідно 5; 6; 7 та 8 грамів на добу на голову.

Таблиця 2.7

Рецепт комбікорму для індичок, %

Корм	Група				
	1	2	3	4	5
Пшениця	60,0- 65,0	60,0- 65,0	60,0- 65,0	60,0-65,0	60,0-65,0
Кукурудза	9,87- 10,22	9,87- 10,22	9,87- 10,22	9,87- 10,22	9,87- 10,22
Ріпакова олія	4,37- 5,00	4,37- 5,00	4,37- 5,00	4,37- 5,00	4,37- 5,00
Ріпаковий шрот	3,00- 2,45	3,00- 2,45	3,00- 2,45	3,00- 2,45	3,00- 2,45
Соевий шрот, 48	13,35- 8,07	13,35- 8,07	13,35- 8,07	13,35- 8,07	13,35- 8,07
Борошно м'ясо-кісткове	5,00- 5,00	5,00- 5,00	5,00- 5,00	5,00- 5,00	5,00- 5,00
Метіонін	0,14- 0,13	0,14- 0,13	0,14- 0,13	0,14- 0,13	0,14- 0,13
Лізін	0,32- 0,32	0,32- 0,32	0,32- 0,32	0,32- 0,32	0,32- 0,32
Карбонат калію	1,33- 1,30	1,33- 1,30	1,33- 1,30	1,33- 1,30	1,33- 1,30
Сіль кухонна	0,21- 0,19	0,21- 0,19	0,21- 0,19	0,21- 0,19	0,21- 0,19
Премікс	1,0-1,0	1,0-1,0	1,0-1,0	1,0-1,0	1,0-1,0

У перші 50 діб основного періоду птиця усіх груп отримувала комбікорм за рецептом. До складу такого комбікорму входило із розрахунку на 100 грамів: до 60 % пшениці, 9,87 – кукурудзи, ріпакової олії – 5,37, ріпакового та соєвого шроту відповідно 3,00 та 13,35 %. До складу комбікорму входили також кормові добавки – борошно м'ясо-кісткове 5,00, синтетичний метіонін, лізин відповідно у кількості 0,14-0,32 %. Також комбікорм збагачувався преміксом 1,0 %.

З віком, тобто у 150 діб і надалі до кінця основного періоду незмінними інгредієнтами у кількісному виразі залишалися борошно м'ясо-кісткове та премікси. Всі інші корми збільшувалися у кількості, скажімо, пшениця до 65,0, кукурудза до 10,22 %, чи зменшувалися, скажімо, ріпаковий та соєвий шрот до 2,45 та 8,07 відповідно.

Як у першому, так і у другому науково-господарському експерименті до раціонів дослідних індичок додатково вводили алунітове борошно у якості мінеральної добавки.

Алунітове борошно Беганьківського родовища – продукт кварцевого каменю, мінерал із різноманітною формою кристаликів: ромбічними, кубічними, пластичними та дрібнозернистими утвореннями. Продукт має скляний блиск, іноді перламутровий, у агрегатному стані зазвичай матовий. Твердість 3,5-4,0, а питома вага алуніту 2,60-2,75 г/см³.

Введення алунітового борошна в раціон молодняку індичок дозволяло організму додатково отримувати у перші тижні життя: титану 0,03; барію та міді 0,044-0,00005; цинку, марганцю та кобальту відповідно 0,0015; 0,02; 0,0001 та 0,0002, 0,00002 молібдену і срібла. В другий період відгодівлі індичок (101-200 днів) надходження цих мікроелементів із алунітовим борошном збільшувалася в 5-8 разів. Це коливання залежало від кількості додавання алунітового препарату.

*Шукайте і знайдете!
Почати легко,
складно логічно завершити
В.А. Бурлака*

РОЗДІЛ 3

ПРОДУКТИВНІСТЬ, ХІМІЧНІ, ГІСТОЛОГІЧНІ ТА ЗАБІЙНІ ЯКОСТІ ІНДИЧОК

3.1 Перший дослід

3.1.1 Динаміка живої маси молодняку індичок

При вивченні ефективності впливу добавки алунітового препарату у дозах 0,5; 0,75; 1,00 та 1,25 г на голову на добу в раціонах індичок віком 10-100 днів встановлено позитивний вплив на зміну живої маси і залежало від доз.

На початку досліді (10-21) добавка алунітового препарату у кількості 0,5 г (друга дослідна) та 0,75 (третя дослідна) дозволила отримати приріст живої маси однієї голови відповідно 825-798 г, збільшення кількості препарату до 1,0-1,25г (четверта та п'ята групи) зменшило щоденний приріст живої маси у порівнянні із контролем на 6,8 та 3,5 %. Показники динаміки живої маси індичок представлені в таблиці 3.1.

Додаткове змішування алунітового борошна з кормом і його згодовування у кількості 0,5 г на голову на добу дало змогу індичкам підтримувати протягом усього періоду досліду високі прирости живої маси. За 90 днів середня жива маса птиці другої дослідної групи досягла 8881 г, а середній приріст за цей період склав 8539 г.

Як свідчать отримані показники приріст живої маси був вищим в період 40-70 днів.

В період 40-70 діб приріст живої маси у індичок другої дослідної групи склав 3407 г, а в період з 71 до 100 днів ці показники сягали 2990 грамів. Ці показники суттєво вищі від контрольної групи відповідно на 6,1 та 10,1 %.

Збільшення алунітового препарату до 0,75г призвело до того, що в перші 30 діб жива маса виросла на 2150 г, що більше від контролю на 191г, чи на 9,7 %.

В період 70-100 днів жива маса піддослідних індичок третьої дослідної групи виросла на 3026г, що більше від контролю на 311 г, чи 11,4 %.

Включення 1,0г алунітового препарату в раціон молодняку четвертої дослідної групи із розрахунку на голову на добу дозволило збільшити приріст живої маси за весь період на 3,1 %, або на 245 г.

Збільшення кількості алунітового борошна до 1,25 г призвело до покращання показників приростів живої маси у піддослідних індичок п'ятої групи. Валовий приріст за весь

основний період склав 8075г, що вище контролю на 190 г, або на 2,4 % (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Динаміка живої маси індичат; n=50, M ± m

Перший дослід

Вік, діб г	Групи				
	1	2	3	4	5
10	343±8	342±13	336±10	339±14	334±9
31	1161±11	1167±14	1134±1	1102±16	1052±13
51	2302±9	2484±7	2486±10	2209±12	2118±10
82	5513±10	5891±13	5887±11	5529±10	5499±9
100	8228±5	8881±13	8913±10	8469±9*	8409±4
			*		

* $p \leq 0,05$ порівняно з контролем

Відзначається, що збільшення кількості препарату в раціонах індичок в перші 10 днів не призводило до значної різниці продуктивності птиці різних піддослідних груп.

Середньодобові прирости живої маси птиці залежать від багатьох причин. Основний успіх в цьому залежить від збалансованості раціонів, підтримання мінеральної повноцінності годівлі, особливо в умовах промислових технологій та високої продуктивності птиці.

Збагачення мінералутримуючим препаратом

алунітовим борошном у кількості 0,50 та 0,75 г у перші 30 днів призвело до стабільних щоденних приростів живої маси – 71,4г та 71,8г або на 9,3 та 9,9 % більше проти контролю, де за цей же період середньодобові прирости склали 65,3 г (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Показники середньодобових приростів живої маси індичок за періодами, М ± м

Перший дослід

Вік, діб	Кількість гол.	Груп				
		1	2	3	4	5
10	50					
21	50	88,8±7	82,5± 11	79,8± 12	76,3± 9	71,8+ 6
40	50	57,1 ±11	65,9± 14	67,6± 3	55,4± 13	53,3+ 12
70	50	107 ± 3	113,6± 10	113,4± 12	110,7± 9*	112,7+ 7
100	50	90,5 ±6	99,7± 9	100,9± 10*	98,0± 11	97,0+ 5

* $p \leq 0,05$ порівняно з контролем

Середньодобовий приріст живої маси індичок у перші 30 днів в 3-ій та 4-ий дослідних групах, де в раціоні додатково містилось 1,0 та 1,25 г алунітового препарату на голову на добу не мало значного впливу і продуктивність була на рівні 62,3-

59,5г, тобто на рівні контрольної групи, де цей показник сягав рівня 65,3г.

Отже, додаткове введення алунітового препарату із сумішню комбікорму індичкам віком 10-100 діб кросу ВІГ -6 у кількості 0,50-0,75г на голову на добу дозволило підвищити приріст на 8,3-8,8 %. Збільшення кількості препарату до 1,00 та 1,25г не вплинуло на продуктивність молодняку індичок.

Таблиця 3.3

Інтенсивність росту індичок (період 10-100), М ± м

Перший дослід

Показники	Груп				
	1	2	3	4	5
Жива маса у віці 10 діб, г	343±8	342±13	336±10	339±14	334±9
Жива маса у віці 100 діб, г	8228±5	8881±13	8913±10	8469±9	8409±4
Абсолютний	7885	8539	8577	8130	8075
Середньодобовий приріст ж. м., г	87,6	94,9	95,3	90,3	89,7
Відносний приріст ж. м., %					

* $p \leq 0,05$ порівняно з контролем

Одним із основних показників ефективності застосування алуніту в раціоні індичок на вирощуванні є інтенсивність росту.

Для цього розраховали абсолютний приріст, середньодобовий та відносний прирости за період (10-100 діб). Показники інтенсивності росту індичок представлені у таблиці 3.3

Дані таблиці демонструють, що абсолютний приріст за період 90 діб найрезультативніший у другій та третій групах, а відповідно і середньодобові прирости живої маси за весь період вирощування були найвищими у цих групах.

3.1.2. Показники забою індичок

При досягненні птицею 100-денного віку проводили контрольний забій по 10 голів із кожної групи. Контрольний забій індичок проводили в забійному цеху на птахофабриці ТОВ СП «Володар».

Жива маса перед забоєм сягала 8228-8913 г, після забою маса парної туші складала від 6023г до 6703г (табл. 3.4). Найбільша маса тушок була у другій та третій дослідних групах, де тварини в період 90 діб отримували із раціоном алунітове борошно у кількості 0,50-0,75 грамів на голову на добу і становила 6598г та 6703г відповідно. В групах, де в корм птиці додатково вводили алунітовий препарат у кількості 1,00 та 1,25г маса була на рівні 6386-6298г відповідно. Втрати вологи після охолодження туші були незначними – від 79 до 115г. Найменші втрати були у другій та третій дослідних групах

– 79 та 99г відповідно. Маса печінки коливалася від 98,2 до 113,3г, але не перевищувала норми.

Таблиця 3.4

Показники забою індичок n = 10, M±m
Перший дослід

Показники	Групи				
	1	2	3	4	5
Жива маса в кінці досліду, г (перед забоєм)	8228+5	8881±13	8913±10	8469+9	8409+4
Маса парної туші, г	6023+	6598±	6703+19*	6386+	6298+
± до контролю, г		+0,575	+0,680	+0,363	+0,275
Маса охолодженої туші, кг	5908+	6519+	6604+	6267+	6,206+
Маса субпродуктів, г					
Печінка	98,2±	110,2±	113,3+	104,7+	107,7+
Шлунок	72,9±	81,1±	81,8+	79,2+	75,6+
Серце	25,9±	29,0±	30,8+	28,7+	27,7+
Шия	149,9±	165,6±	169,6+	159,6+	160,0+
Голова	89,7+	100,3±	100,5+	96,4+	96,3+
Жир серця	75,3+	75,2±	77,1+	70,9+	73,7+
Кінцівки	186,1±	208,5±	209,8+	197,7+	198,4+
Шкіра шиї	66,2+	79,2+	60,3+	70,2+	63,0+
Всього					
Вихід готової продукції, кг	6,780	7,447	7,546	7,193	7,108
± до контролю, кг		+0,667	+0,766	+0,413	+0,328
Технічні відходи, кг	1,448	1,434	1,367	1,276	1,301
± до контролю, кг		-0,014	-0,081	-0,172	-0,147

Слід відмітити, що печінка у 2-й та 3-й дослідних групах була найважчою і сягала 110,2-113,3г, або вищою, ніж у контрольній на 12,15г.

Маса інших внутрішніх органів індичок майже не відрізнялася між собою і була в межах норми. Різниці у масі шлунків індичок між групами не відмічалось і важили вони в межах 72,9-81,8 г. Те ж саме можна стверджувати і про серце.

Вихід готової продукції у 1-й контрольній групі склав 6,780 кг, а технічні відходи 1,448 кг. Проти показників контрольної групи у дослідних відмічається збільшення виходу готової продукції на 0,328-0,766 кг, а найвищий – у третій дослідній групі. У дослідних групах менше технічних відходів на 0,172-0,081кг.

Печінка у індичок усіх піддослідних груп за масою була різною, однак майже однаковою за відношенням до живої маси птиці, у межах 1,63-1,71 %.

Така ж ситуація спостерігається і з шлунками – відсоткове відношення маси до живої маси шлунка птиці сягала однакових результатів – 1,20-1,24 %. В інших показниках (маса серця, шиї, голови тощо) значної різниці не відмічено.

В групах, де птиці згодовували алунітове борошно у кількості 0,5; 0,75; 1,00 та 1,25 г на голову на добу забійний вихід сягав 74,3-75,4 проти 73,2 в контрольній групі, тобто різниця на користь дослідних груп складала 1,1- 2,2 % (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Показники забійного виходу індичок, %

n=10, M \pm m

Перший дослід

Показник и	Групи				
	1	2	3	4	5
Забійний вихід парної туші	73,2 \pm 0,18	74,3 \pm 0,14	75,2 \pm 0,11	75,4 \pm 0,11	74,9 \pm 0,05
Тушки охолоджені	71,8 \pm 0,30	73,4 \pm 0,32	74,1 \pm 0,26	74,0 \pm 0,24	73,8 \pm 0,22
Печінка	1,63	1,67	1,69	1,64	1,71
Шлунок	1,21	1,23	1,22	1,24	1,20
Серце	0,45	0,44	0,46	0,45	0,44
Шия	2,49	2,51	2,53	2,50	2,54
Голова	1,49	1,52	1,50	1,51	1,53
Жир серця	1,25	1,14	1,15	1,11	1,17
Кінцівки	3,09	3,16	3,13	3,10	3,15
Шкіра шиї	1,1	1,2	0,9	1,1	1,0
Всього					
Вихід готової продукції, кг	82,40 \pm 1,03	83,9 \pm 0,81	84,7 \pm 0,55	84,9 \pm 0,69	84,5 \pm 0,84
\pm до контролю, кг		+1,5	+2,3	+2,5	+2,1
Технічні відходи, кг	17,6 \pm 2,76	16,1 \pm 2,09	15,3 \pm 1, 46	15,1 \pm 0,22	15,5 \pm 3,8

*p \leq 0,05 порівняно з контролем

Слід зазначити, що показники виходу готової продукції були вищими у дослідних групах на 1,5-2,5 %.

Таким чином, додаткове збагачення раціонів індичок віком 10-100 днів алунітовим борошном у кількості 0,5-0,75-1,00 та 1,25г на голову на добу дозволяє покращити забійні якості птиці та отримати більше готової продукції на 328-766г у порівнянні з контролем.

3.1.3. Затрати кормів у першому досліді

Із урахуванням планів розвитку галузі птахівництва в Україні на найближчі 10-15 років та виходячи з структури кормів, необхідно в першу чергу створити умови щодо заощадження кормів та кормових добавок. Змішування алунітового борошна з комбікормом позитивно вплинуло й на затрати корму при відгодівлі індичок віком 10-100 діб.

Найкращі показники затрат комбікорму на одиницю продукції відмічаються в дослідних групах, де індички отримували 0,5 та 0,75 г препарату (табл. 3.6).

Затрати корму у цих групах були на рівні 2,27-2,26 кг на 1 кг приросту живої маси індичок. Змішування алуніту з комбікормом у кількості 1,00-1,25 г на голову на добу дозволило ці показники тримати на рівні 2,38-2,40 кг на одиницю продукції. Найнижчі затрати корму виявилися у третій дослідній групі. Вони у порівнянні з контрольною групою

менші на 7,8 %.

Таблиця 3.6

Затрати кормів
Перший дослід

Показники	Групи				
	1	2	3	4	5
Кількість голів	50	50	50	50	50
Період досліду, діб	90	90	90	90	90
Затрати комбікорму за весь період, кг: -на 1 гол. -на 50 гол.	20,155 1007,75	20,155 1007,75	20,155 1007,75	20,155 1007,75	20,155 1007,75
Затрати комбікорму на 1 кг приросту, кг	2,45	2,27	2,26	2,38	2,40

Отже, використання алунітового борошна у раціонах індичок на вирощуванні позитивно вплинуло на використання корму, а саме зниження його витрат на одиницю продукції.

3.2. Другий науково-господарський дослід

3.2.1. Ріст та розвиток індичок при їх відгодівлі

У другому науково-господарському досліді об'єктом досліджень слугував молодняк індиків кросу ВІГ-6 віком 101-200 днів живою масою 8,23-8,91 кг на початку і 15,580-17,274 кг в кінці.

В основний період молодняк першої, другої, третьої, четвертої та п'ятої групи з раціоном отримував комбікорм промислового виготовлення. До основного комбікорму для індичок 2-ї, 3-ї, 4-ї та 5-ї дослідних груп додавали алунітове борошно із розрахунку 5; 6; 7 та 8 г.

За періодами росту та по групах прирости живої маси індичок відрізнялися. В перші 30 діб (101-130 діб) птиця першої контрольної групи додала у живій масі 1729 г, їх аналоги із 2-ї дослідної групи, що отримували 5г алуніту – 1760 г, 3-ї дослідної групи із добавкою алунітового препарату 6 г – 1989 г, 4-ї та 5-ї дослідної, де алунітове борошно складало 7 та 8 грамів ці показники становили відповідно – 2532г та 2293г. Отримані дані свідчать, що найкращі прирости за перші 30 діб другого досліду були у індичок четвертої та п'ятої груп.

Використання у раціонах індичок дослідних груп (2; 3; 4; 5) алунітового борошна Беганьківського родовища по-різному

вплинуло на динаміку живої маси і взагалі мало позитивний ефект (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Динаміка живої маси індичок; $n=50$, $M \pm m$

Другий дослід

Вік, діб	Група				
	1	2	3	4	5
101	8,228± 0,05	8,881± 0,12	8,913± 0,10	8,469± 0,09	8,409± 0,04
130	9,957± 0,11	10,641± 0,06	10,902± 0,09	11,001± 0,07	10,702± 0,06
160	12,740± 0,09	12,076± 0,08	12,850± 0,11	13,226± 0,10	13,20± 0,08
200	16,180± 0,09	16,778± 0,04	16,918± 0,06	17,281± 0,08	17,26± 0,09

* $p < 0,05$ порівняно з контролем

Наступні 30 діб (130-160) прирости живої маси по групах розподілилися наступним чином: контрольна – 1783 г, друга – 1435, третя – 1948, четверта – 2225, п'ята – 2499г. Найвищі прирости за цей період продемонстрували теж аналогі з четвертої та п'ятої груп (рис. 3.1).

В кінці відгодівлі індички 4-ї та 5-ї груп досягли живої маси відповідно 17,281 – 17,264 кг, а їх аналогі з контрольної групи – 15,580 кг.

За весь період другого досліду (101-200 діб) валовий приріст живої маси індичок контрольної групи склав – 7,352 кг, 2-ї – 7,897, 3-ї – 8,005, 4-ї – 8,812 та 5-ї – 8,855кг.

Додавання алунітового борошна до раціону індичок протягом 100 днів відгодівлі у другій та третій групах у кількості 5 та 6г на голову на добу дозволило додатково за основний період отримати 545-653г живої маси, а збільшення мінеральної добавки до 7 та 8г – 1460-1530г.

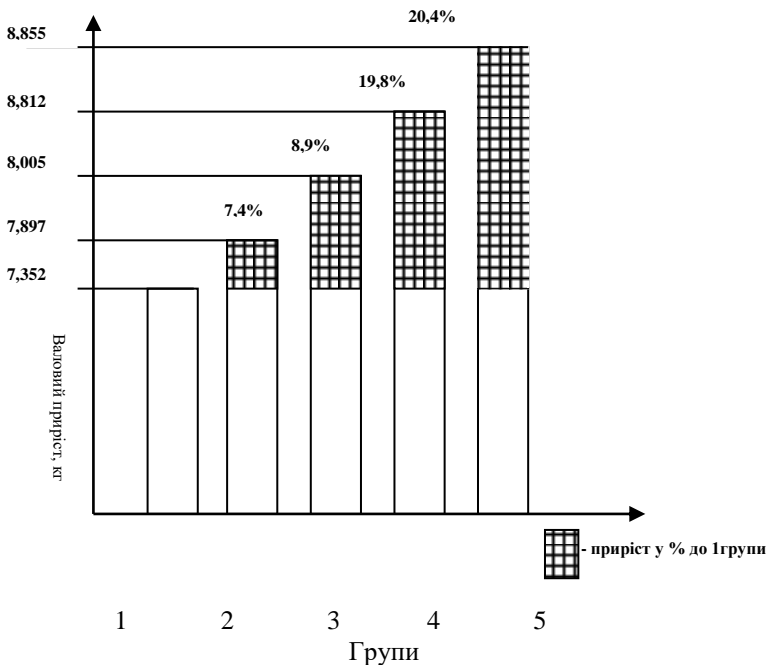


Рис. 3.1. Валові прирости індичок за основний період (101-200 діб)

Найвищі валові прирости за період відгодівлі зафіксовано

у індичок четвертої та п'ятої груп, вони вищі за валовий приріст контролю відповідно на 19,8-20,4 %.

3.2.2. Перетравність основних поживних речовин індичками

Фізіологічні дослідження проводилися в 2008 році в умовах ТОВ СП «Володар» Київської області за прийнятою схемою.

Із кожної групи відбирали по 10 індичок-аналогів (всього 50 голів) і поставили їх на фізіологічний дослід згідно схеми основного досліду.

Відібраний молодняк утримували в спеціальних окремих клітках, обладнаних індивідуальними годівницями і напувалками. Утримання, годівля, напування птиці було однаковим, за виключенням індичок 2-ї; 3-ї; 4-ї; 5-ї груп, що додатково отримували з комбікормом алунітове борошно у кількості 5; 6; 7 та 8 г відповідно. Основний період фізіологічного досліду по перетравності поживних речовин корму тривав впродовж 8 діб. В цей період щодоби для аналізу відбирали проби корму, залишків корму, посліду. Зважування птиці проводили при постановці на дослід та при знятті.

Завдання, що ставилися в фізіологічному досліді вирішувалися в ході експерименту із використанням зоотехнічних та статистичних методів. Результати впливу

досліджуваного препарату на перетравність основних поживних речовин корму наведено в таблиці 3.8.

Таблиця 3.8

Перетравність поживних речовин корму, %, n=10, M \pm m

Другий дослід

Показники	Групи				
	1	2	3	4	5
Органічна речовина	61,8 \pm 0,94	62,8 \pm 0,61	66,6 \pm 0,34	66,9 \pm 0,69	65,5 \pm 0,53
Протеїн	80,9 \pm 0,13	81,8 \pm 0,94	83,1 \pm 1,01	84,4 \pm 0,20*	82,8 \pm 0,48
Жир	81,7 \pm 0,09	82,4 \pm 0,97	84,2 \pm 0,91	87,3 \pm 0,08*	83,2 \pm 0,68
БЕР	64,8 \pm 1,48	64,9 \pm 0,98	65,7 \pm 0,56	66,1 \pm 1,12	65,1 \pm 0,49
Клітковина	6,1 \pm 0,04	6,7 \pm 0,27	7,8 \pm 0,16	9,5 \pm 0,81	7,3 \pm 0,36

* $p \leq 0,05$ порівняно з першою групою

Виходячи з отриманих результатів фізіологічного досліджу, їх обробки та аналізу, зробили відповідні висновки. Додаткове введення в раціон індичок 2-ї; 3-ї; 4-ї; 5-ї груп алунітового борошна у кількості відповідно 5; 6; 7 та 8 г на голову на добу сприяло підвищенню перетравності поживних речовин. Перетравність органічної речовини у індичок всіх

піддослідних груп була доволі висока і складала 61,6-66,9 %. Згодовування алуніту призвело до підвищення перетравності органічної речовини від 1,0 до 5,1 %. Найкращі показники отримані в групах, де індички отримували 6 та 7 г мінеральних препаратів і складали 66,6-66,9 %. Ці результати відмічено у третій та четвертій дослідних групах.

Підгодівля алунітом позитивно вплинула й на перетравність протеїну корму молодняком індиків.

Якщо у першій контрольній групі перетравність протеїну була на рівні 80,9 %, то в групах, де в раціон індичок вводили мінеральну добавку цей показник виріс до 81,8-84,4 %. Вірогідне підвищення перетравності протеїну відбулося у молодняку четвертої дослідної групи, воно було вищим відносно контролю на 3,5 %. В інших групах – 2-ій, 3-ій та 5-ій показники перетравності протеїну теж були вищі, ніж у контролі відповідно на 0,9; 2,2 та 1,9 %.

Перетравність жиру індичками усіх піддослідних груп відзначалася високими показниками і сягала 81,7-87,3 %. Вищими показники все ж були у птиці, що отримувала алунітовий препарат. Жир перетравлювався найкраще у індичок третьої та вірогідно четвертої дослідних груп. Різниця сягала 2,5-6,6 % на користь птиці, що отримувала алунітове борошно. Введення його у кількості 5 г та збільшення алуніту в раціоні до 8 г на голову на добу незначно також підвищило перетравність жиру щодо контролю (0,7-1,5 %).

Порівнюючи ступінь засвоєння безазотистих екстрактивних речовин індичками усіх груп можна стверджувати, що БЕР засвоювалися у великій кількості, однак кращі показники все ж відзначаються у дослідних групах, де птиця отримувала мінеральну добавку алуніт. Хоча ця різниця була несуттєвою і знаходилася в межах похибки на рівні 0,1-1,3%.

Взагалі птиця відносно погано перетравлює клітковину корму. В досліді молодняк індичок перетравлював клітковину на рівні 6,1-9,5 %. Додаткове згодовування алунітового борошна фракцією 0,075-0,1 мм дозволило підвищити перетравність клітковини раціону. Найкращі показники перетравності клітковини відзначаються в четвертій та п'ятій дослідних групах. Різниця відносно контролю сягала відповідно 3,4-1,2 %. Добавка в раціон птиці 5 та 6 г алуніту підвищили цей показник на 0,6-1,7 %.

Таким чином, найвищі показники перетравності поживних речовин у індичок віком 200-210 діб при використанні алунітового борошна зафіксовано в четвертій та п'ятій групах, яким додатково вводили 7-8 г мінеральної добавки. В цих групах найкраще перетравлювалися жир, протеїн, клітковина.

3.2.3. Баланс кальцію

Загальновідомо, що при низькому вмісті кальцію та фосфору в раціоні птиці спостерігається недостатній розвиток кісток та інших частин тіла. Нестача в раціоні кальцію й фосфору спричиняє різні захворювання (рахіт, остеомаляція, остеопороз, тощо).

Таблиця 3.9

Середньодобовий баланс кальцію в організмі індичок,

вік 22 – 23 тижні, (г), n=10, M ±m

Другий дослід

Показники	Група				
	1	2	3	4	5
Прийнято з кормом	4,700± 0,053	4,705± 0,072	4,706± 0,081	4,707± 0,041	4,708 ±0,03 3
Виділено з послідом	3,577± 0,032	3,553± 0,041	3,492± 0,062	3,408± 0,076	3,352 ±0,03 1
Відкладено в тілі	1,123± 0,016	1,152± 0,013	1,214± 0,003	1,299± 0,025*	1,356 ±0,01 0*
Відсоток від прийнятого	23,9	24,5	25,8	27,6	28,8
± до контролю	-	+0,6	+1,9	+3,7	+4,9

* $p \leq 0,05$ порівняно з першою групою

Обмін кальцію у індиків має певні особливості, а саме

двофазний обмін, високий вміст його в сироватці, відкладення резервів у кістково-мозкових порожнинах, а також сполучення кальцію в агрегати для утворення яєчної шкаралупи. Рівень обміну кальцію показано в таблиці 3.9.

Рівень обміну кальцію був доволі високим, його кількість, яка затримувалась у тілі індичок коливалась від 0,841 до 1,073 г.

Виділення кальцію з послідом у досліді було найвищим у птиці контрольної групи і сягало 82,1 %. Збагачення раціону індичок препаратом алунітового борошна від 5 до 8 г на голову на добу призвело до зниження виділення кальцію із послідом до 81,5 – 77,2%.

Глибокий аналіз дає право зробити припущення, що кількість кальцію, відкладеного у тілі індичок, значно збільшується при використанні алунітового борошна у раціоні, особливо це відчутно при використанні 7 та 8 г препарату.

3.2.4. Баланс фосфору

Обмін фосфору виходить далеко за межі простого мінерального обміну. За інтенсивністю і швидкістю процесів обміну, за кількістю і характером сполук, що утворюються, фосфор є найактивнішим елементом в організмі.

Роль фосфору важлива не тільки для отримання енергії,

але і для перетворення складних форм поживних речовин у менш прості в організмі тварин і птиці.

Включення в комбікорм для індиків мінералотримуючих препаратів (алунітове борошно) позитивно вплинуло на баланс фосфору (табл. 3.10).

Таблиця 3.10

**Середньодобовий баланс фосфору в організмі індичок, вік
22 – 23 тиж., (г), n=10, M_{±m}
Другий дослід**

Показники	Група				
	1	2	3	4	5
Прийнято з кормом	3,280± 0,067	3,282± 0,039	3,283± 0,069	3,285± 0,042	3,286± 0,031
Виділено послідом	2,290± 0,065	2,235± 0,048	2,206± 0,072	2,162± 0,082	2,110± 0,064
Відкладено в тілі	0,990± 0,096	1,047± 0,079	1,077± 0,064*	1,123± 0,058	1,176± 0,046
Відсоток від прийнятого	30,1	31,9	32,8	34,2	35,8
± до контролю	-	+1,8	+2,7	+4,1	+5,7

* $p \leq 0,05$ порівняно з першою групою

Додаткове введення алунітового борошна в раціон молодняку 2-ї, 3-ї, 4-ї та 5-ї дослідних груп призвело до збільшення відкладеного в тілі фосфору. Так, використання 5 г

алуніту дозволило підвищити кількість відкладеного в тілі індичок фосфору до 1,047 г щоденно, що складає 31,9 % від прийнятого.

Порівняння цих показників у птиці 3-ї, 4-ї та 5-ї груп, що отримували алунітове борошно від 6 до 8г на голову на добу дозволяє стверджувати про зростання кількості відкладеного фосфору у тілі. Ця різниця складала від 0,087 до 0,186г, або на 2,7 – 5,7 % більше.

Найкраще відкладався фосфор у тілі птиці 4-ї та 5-ї дослідних груп і сягав 1,123 – 1,176 г на голову на добу. Використання препарату у кількості 5 – 8 г вплинуло на виділення фосфору із послідом. У птиці, де раціон складався тільки із комбікорму, цей показник був на рівні 2,290г або 69,9 % від прийнятого. Застосування алуніту зменшило цю цифру на 0,055 – 0,180г або на 2,4 – 8,9 %.

Узагальнюючи отримані результати, можна зробити попередні висновки, що використання представника алюмосилікатів – алунітового борошна у кількості 5, 6, 7 та 8 г підвищувало рівень відкладення фосфору в тілі і зростало із збільшенням кількості препарату.

3.2.5. Показники забою індичок

Після завершення другого науково-господарського дослідіу в умовах забійного цеху ТОВ «СП Володар» провели

контрольний забій. Для цього із кожної групи відбирали по 10 голів індичок-аналогів та проводили одночасно забій.

Показники забою свідчать, що додаткове введення алунітового борошна у кількості 5-6-7 та 8 грамів на одну голову на добу позитивно вплинуло на забійні якості індичок. Основні показники забою вказані в таблицях 3.11 та 3.12.

Таблиця 3.11

Показники забою індичок n=10, M ±m
Другий дослід

Показники	Групи				
	1	2	3	4	5
Жива маса в кінці досліду (перед забоєм), кг	15,580± 0,09	16,778± 0,04	16,918± 0,06	18,281± 0,08	17,264± 0,09
Маса парної туші, кг	12,137± 0,09	13,154± 0,11	13,382± 0,12	14,680± 0,09	13,932± 0,08
Маса охолодженої туші, кг	11,919± 0,06	12,953± 0,05	12,230± 0,07	14,515± 0,06*	13,742± 0,08*
Маса субпродуктів, г					
Печінка	187,0± 15	234,9± 17	219,9± 12	219,4± 14	225,7± 16
Шлунок	155,8± 10	155,8± 12	152,3±14	164,5±12	155,4±15
Серце	62,3±4	67,1±5	67,7±6	73,1±6	69,1±7
Шия	342,8± 11	402,7± 13	355,3±18	365,6±12	379,8±11
Голова	187,0± 10	218,1± 11	203,0±9	201,1±8	207,2±8
Жир серця	93,4±3	67,1±4	84,6±4	73,1±6	51,8±5
Кінцівки	436,2± 19	486,5± 21	490,6±28	511,9± 29	500,7±23
Шкіра шиї	140,2± 11	134,2± 10	135,3±9	182,8± 10	138,1±8
Всього					
Вихід готової продукції, кг	13,742± 0,09	14,920± 0,08	15,091± 0,09	16,472± 0,11	15,660± 0,10
Технічні відходи	1,838± 0,08	1,858± 0,10	1,827± 0,11	1,809± 0,10	1,6040,1 2

* $p \leq 0,05$ порівняно з першою групою

Таблиця 3.12

Показники забійного виходу, %, n=10, M ±m

Показники	Групи				
	1	2	3	4	5
Вихід забійний:					
Парна тушка	77,9	78,47	79,1	80,3	80,7
Охолоджена тушка	76,5	77,2	78,2	79,4	79,6
Печінка	1,2	1,4	1,3	1,2	1,3
Шлунок	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9
Серце	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Шия	2,2	2,4	2,1	2,0	2,2
Голова	1,2	1,3	1,2	1,1	1,2
Жир серця	0,6	0,4	0,5	0,4	0,3
Кінцівки	2,8	2,9	2,9	2,8	2,9
Шкіра шиї	0,9	0,8	0,8	1,0	0,8
Всього					
Вихід готової продукції	88,2	89,0	89,2	90,1	90,7
Технічні відходи	11,8	11,0	10,8	9,9	9,3

* $p \leq 0,05$ порівняно з першою групою

Так, маса парної туші у птиці всіх піддослідних груп коливалася від 12,137кг до 14,680кг (табл. 3.12). Вищими показники були у дослідних групах, аналоги яких отримували препарат алуніт. Маса парної туші у індичок, що отримували 5-б та 8г препарату сягала відповідно 13,154г; 13,382 та 13,932кг, а у групі, де індички отримували 7г добавки - 14,680 грамів.

Така ж картина спостерігалась і після охолодження тушок. Найменші втрати вологи відбулися у дослідних групах, вони склали: у 2-й дослідній - 0,201кг; 3-й дослідній - 0,152; 4-й дослідній - 0,165; 5-й дослідній - 0,190кг. Тоді, як у контролі ці

втрати склали 0,218кг. Як видно втрати вологи були вищими в першій контрольній групі на 28-53г та 66 грамів.

Розробка тушок свідчить, що маса печінки у всіх аналогів була в межах норми і коливалася від 187,0г до 225,7 грамів. Однак, необхідно відзначити, що у птиці дослідних груп, які отримували алунітове борошно ці показники сягали 219,4-219,9-225,7 та 234,5г і були вищими на 32,4-47,9 г.

Різниця у масі шлунка піддослідних тварин не відмічається, їх маса була в межах 152,3-164,5г. Маса серця у птиці контрольної групи складала 62,3 г, в той же час у аналогів дослідних груп вона була вищою на 4,8-5,4-6,8 та 10,8 г.

Другий дослід

Вихід готової продукції склав у контрольній групі 13,742 кг, а в дослідних (2; 3; 4; 5) вона була вищою на 1,178; 1,349; 2,730 та 1,918 кг. Технічні відходи на одну голову склали 1,838-1,604 кг.

Забійний вихід у всіх піддослідних групах відзначається високими показниками на рівні 77,9-80,7 % (табл. 3.11). Різниця між контролем і дослідними в бік збільшення складала – 0,5; 1,2; 2,4 та 2,8 %.

При охолодженні тушок втрати вологи склали від 1,4 % в контрольній групі до 1,2; 0,9; 0,9 та 1,1 % в дослідних групах, де птиця отримувала алунітове борошно.

Маса печінки у птиці була в межах 1,2-1,4 % від

передзабійної маси індичок. Не відмічається відхилення і в масі шлунка, яка сягала 0,9-1,0 %, а маса серця була однаковою у всіх групах і складала – 0,4 %.

Вихід готової продукції відповідав існуючим нормам і був на рівні 88,2- 90,7 %. Однак, вихід готової продукції в дослідних групах був дещо вищим – на 0,8-2,5 %.

Отже, використання алунітового борошна від 5 до 8 г на голову на добу у якості мінеральної добавки до раціону індичок на відгодівлі, сприяло підвищенню забійного виходу та зменшенню технічних відходів.

3.2.6. Хімічний склад м'яса індичок

Морфологічна будова тіла птиці в основному не відрізняється від будови тіла інших сільськогосподарських тварин. До складу м'яса птиці входять ті ж тканини: м'язова, жирова, сполучна, кісткова, кров, нервова тканина.

Результати контрольного забою та проведення хімічного аналізу м'яса індичок у другому науково-господарському досліді свідчать, що його склад в усіх групах (контрольна та чотири дослідні) не мали суттєвої різниці, але все ж у дослідних групах показники були вищими (табл. 3.13).

Таблиця 3.13

Показники хімічного складу м'яса індичок, n=10, M±m

Вміст %	Групи				
	1	2	3	4	5
Суша речовина	32,4± 2,3	35,2± 1,9	37,4± 1,8	39,8± 2,6	37,3± 2,0
Жир	12,0± 0,9	15,3± 1,1	15,6± 0,8	16,2± 1,2	15,2± 1,0
Білки	19,3± 0,8	19,9± 1,0	21,8± 1,2	23,6± 1,2	22,1± 1,0
Зола	1,1± 0,28	1,2± 0,09	1,2± 0,88	1,3± 0,07	1,3± 0,09
Калорій у 100 г м'яса,	195,8± 13	221,4± 11	238,8± 10	249,6± 14	239,9± 15
Температура плавлення жиру, t C ⁰	31,3± 0,2	31,4± 0,3	31,6± 0,3	32,1± 0,1	31,9± 0,2

*p<0,05

Вміст сухої речовини у дослідних групах коливався у межах 35,2- 39,8%, що вище контрольного показника на 2,8-7,4%. Стосовно вмісту жиру, то його вміст у м'ясі індичок дослідних груп був вищим за контроль на 3,2-4,2%. Аналогічна тенденція спостерігається й з показниками вмісту білка та золи у м'ясі дослідної птиці. Відповідно вміст білка вищий від контролю на 0,6- 4,3%. Найвищий його вміст зафіксовано у 4-ій дослідній групі, де згодовували 7 г алунітового борошна. Золи найбільше в м'ясі четвертої та п'ятої дослідних групах.

Найбільш калорійним виявилось м'ясо індичок 4-ї дослідної групи.

3.2.7. Мінеральний склад продуктів забою

Вміст мінеральних речовин у м'ясі сільськогосподарських тварин відносно постійний і коливається в межах 0,9-1,3 %, а в середньому біля 1,0%.

В досліді із згодовування алунітового борошна молодняку індиків у кількості 5,6,7 та 8 г на голову на добу позитивно вплинуло на вміст у м'ясі деяких мінеральних речовин (табл. 3.14).

Якщо в м'ясі індиків контрольної групи кількість кальцію, фосфору та калію містилось відповідно 22,5; 315,8 та 309,0 мг%, то при внесенні у корм молодняку алунітового борошна ці показники виростили в 2-ій та 3-ій дослідних групах на 0,6 – 0,3мг %; 3,3- 8,4; 2,0-3,6 мг/%.

Згодовування індікам представника алюмогідросилікатів – алунітового борошна – сприяло накопиченню зольних елементів у м'ясі, в тому числі і мікроелементів. Так, вміст заліза у м'ясі індиків, що отримували 5 г алунітового борошна на голову на добу був вищим на 0,3 мг%, а використання 6 г дозволило відкласти на 0,6 мг % більше, ніж у контрольній групі.

Позитивний вплив мала добавка на вміст Со.

Найкращими ці показники були у третій та четвертій дослідних групах.

Таблиця 3.14

Вміст мінеральних речовин в м'ясі індичок мг%, n=10, M \pm m

Група	Макроелементи			Мікроелементи	
	Ca	P	K	Fe	Co
1-а контрольна	22,5 \pm	315,8 \pm	309,0 \pm	3,1 \pm	0,003 \pm
	1,6	7,0	99	0,09	0,0007
2-а дослідна	23,1 \pm	319,1 \pm	311,0 \pm	3,4 \pm	0,004 \pm
	1,1	16,3	11,3	0,10	0,0003
3-а дослідна	25,0 \pm	324,2 \pm	313,4 \pm	3,7 \pm	0,006 \pm
	1,3*	14,2	17,3	0,08	0,0004
4-а дослідна	25,9 \pm	326,7 \pm	214,1 \pm	3,8 \pm	0,005 \pm
	1,9	15,1	12,9*	0,11	0,0005
5-а дослідна	24,9 \pm	324,9 \pm	313,8 \pm	3,6 \pm	0,004 \pm
	1,6	11,3	13,6	0,13	0,0003*

*p<0,05

Таким чином, можна стверджувати, що підвищення відкладання макро- і мікроелементів у групах 2; 3; 4 та 5 відбулося за рахунок додаткового введення в раціон молодняка індичок алунітового борошна.

3.2.8. Морфологічні показники крові індичок

Кров для морфологічного дослідження відбирали у

індикок в кінці першого досліду у віці 100 діб.

Результати досліджень показали, що основні морфологічні показники крові піддослідних індичок знаходилися в межах фізіологічної норми, однак по групах спостерігали деякі коливання (табл. 3.15).

Таблиця 3.15

Морфологічні показники крові індичок (100 діб),

n=10, M ± m

Перший дослід

Показники	Група				
	1	2	3	4	5
Еритроцити, 1012/л	2,52 ±0,1 4	2,64± 0,20	2,69± 0,31*	2,70± 0,09	2,72± 0,16
Гемоглобін, г/%	14,53 ±0,3 1	15,69± 0,41	15,77± 0,28	15,83± 0,26*	15,99± 0,14*
Гематокрит, %	39,61 ±0,4 3	41,29± 0,61	41,72± 0,39*	41,89± 0,73	42,08± 0,64
Лейкоцити, 109/л	17,79 ±0,4 8	18,69± 0,32	18,94± 0,73	19,13± 0,78	19,84± 0,54

*p<0,05

На соту добу життя показники крові, які вивчали,

коливалися у широких межах.

У птиці дослідних груп кількість еритроцитів була вищою, ніж у їх аналогів з контрольної групи. В крові молодняку, який отримувал алунітове борошно у кількості 0,5г (2-а дослідна) кількість еритроцитів була вищою, ніж у контрольній на 4,8 %; у третій – на 6,7; у четвертій – на 7,1; п'ятій – на 7,9 %.

Вміст гемоглобіну в крові індичок-бройлерів на 100-у добу досліду був на рівні 14,53 %. У їх аналогів, що отримували алунітове борошно цей показник коливався у межах 15,69-19,99%. Тобто, у дослідних групах (2; 3; 4; 5) кількість гемоглобіну в крові була вищою відповідно на 7,2; 7,8; 8,2; 10,0%.

Простежувалася така тенденція – чим більша доза алуніту, тим вищий рівень гемоглобіну в крові.

Вміст лейкоцитів в крові індичок дослідних груп був вищим порівняно із контролем на 5,1; 6,5; 7,5 та 11,5 %.

Рівень гематокриту на 100-у добу життя індичок кросу BIG- 6, в дослідних групах був вищим, ніж в контролі: у 2-ій – на 4,2 %; 3-ій – на 5,3; 4-ій – на 5,8; 5-ій – на 6,2 %.

Отже, в крові індичок віком 100 діб при згодовуванні їм алунітового борошна у кількості 0,50; 0,75; 1,00 та 1,25г на голову на добу, морфологічні показники крові були у межах фізіологічної норми, підвищувалася кількість еритроцитів у

залежності від збільшення дози алуніту. Підвищувалась також кількість лейкоцитів, гемоглобіну, зростав рівень гематокриту, що дає підстави стверджувати про стимулюючий вплив препарату на процеси, що відбуваються в організмі птиці.

3.2.9. Затрати кормів при відгодівлі індичок

Одним з основних показників при визначенні ефективності виробництва м'яса птиці є затрати кормів на одиницю продукції. Зменшення цих затрат впливає в кінцевому результаті на зниження собівартості та підвищення рентабельності виробництва продукції птахівництва, у тому числі й індичатини.

Використання в досліді алунітового борошна як мінеральної добавки в кількості 5-6 г та 7-8 г позитивно вплинули на затрати корму на одиницю продукції (табл. 3.16).

Найнижчими затрати корму у фізичній масі на 1кг приросту були в четвертій дослідній групі (4,06 кг), де індичкам щоденно вводили у комбікорм 7 г алунітового борошна. Трохи вищі затрати корму у птиці 5-ої групи (4,50 кг), якій згодовували 8 г препарату, за ними йдуть показники третьої та другої груп – 4,98; 5,04 кг відповідно.

Таблиця 3.16

Затрати кормів

Другий дослід

Показники	Групи				
	1	2	3	4	5
Кількість голів	50	50	50	50	50
Період досліду, діб	100	100	100	100	100
Затрати комбікорму за весь період, кг:					
-на 1 гол.	39,851	39,851	39,851	39,851	39,851
-на 50 гол.	1992,55	1992,55	1992,55	1992,55	1992,55
Затрати комбікорму на 1 кг приросту, кг	5,42	5,04	4,98	4,06	4,5

Економія корму на 1 кг приросту складає: 0,4 кг або 7 % у другій групі, 0,44 кг або 8,1 % у третій групі. Найменші витрати корму відмічено у четвертій та п'ятій групі, де затрати нижчі, ніж у контролі відповідно на 1,36 кг та 0,92 кг.

3.3. Виробнича апробація результатів досліджень

3.3.1. Продуктивність молодняку індиків при вирощуванні та відгодівлі

Виробнича перевірка ефективності використання алунітового борошна як мінеральної добавки в раціонах індичок проводилась на базі птахофабрики у Київській області з 10 січня 2008 року по 10 квітня 2009 року. Молодняк індичок контрольної групи у кількості 500 голів утримували на господарському раціоні. Дослідні індички додатково з раціоном отримували алунітове борошно у кількості 7 г на голову на добу.

Результати досліджень свідчать, що введення борошна мало позитивний вплив на динаміку живої маси індичок (табл. 3.17).

Таблиця 3.17

Динаміка живої маси індичок, n=500

Показники	Група	
	1-а контрольна	2-а дослідна
Тривалість досліджу, діб	100	100
Жива маса, кг:		
- на початок досліджу	8,39 ±0,11	8,326 ±0,09
- в кінці досліджу	17,301 ±0,08	18,103 ±0,07
Приріст живої маси за період досліджу, кг	8,210±0,13	9,777 ±0,15
Середньодобовий приріст живої маси, г	821,0 ±23	910,5 ±28

Введення щодоби детергенту алуніту призвело до підвищення приростів живої маси індичок на 10,9 % щодо контролю. Якщо у контрольній групі молодняк сягав середньодобового приросту 890г, то їх аналоги з дослідної групи щодоби прибавляли у масі на 86,7г чи 10,9 %.

Таким чином, у виробничому досліді підтвердилися результати, які були отримані у науково-господарських дослідях.

За весь основний період досліду (100 діб) затрати на алунітове борошно було у межах 14; 16; 20 та 22 гривні на голову.

При вартості 1кг живої маси індичатини 22 гривні було реалізовано додаткової продукції на суму від 11,99грн у другій дослідній до 32,12 грн у четвертій дослідній.

Найвища собівартість індичатини відмічена у контрольній групі – 19,98 грн за 1кг. Найкращі показники собівартості у четвертій групі – 18,92 та у п'ятій – 19,06 грн. Ці показники нижчі від контрольних відповідно на 5,3 та 4,6%. У другій та третій групах собівартість теж нижча від контролю.

Стосовно прибутку на одиницю продукції, варто відмітити, що найбільший прибуток отримали від реалізації одного кілограма індичатини четвертої дослідної групи. Він становив 3,08 грн, що на 1,06 грн вище за прибуток контрольної групи. У п'ятій групі цей показник вищий від контрольного на

0,92грн; у другій на 0,52; третій на 0,62 гривні.

Таблиця 3.18

**Зоотехнічно-економічна ефективність відгодівлі індиків
із застосуванням алунітового борошна**
Другий дослід $n=50$

Показники	Підослідні групи				
	Контрольна	Дослідні			
		1-а	2-а	3-я	4-а
Жива маса, кг:					
- на початок дослідю	8,228+0,05	8,881+	8,913+	8,469+	8,409+
- на кінець дослідю	15,580+0,09	16,778+	16,918+	18,281+	17,264+
		0,12	0,10	0,09	0,04
		0,04	0,06	0,08	0,07
Валовий приріст, кг:					
- на групу	367,600	394,850	400,250	490,600	437,70
- на одну голову	7,352+0,08	7,897+	8,005+	8,812+0,	8,755+
	-	0,11	0,09	10	0,05
± до контролю		+0,545	+0,653	+1,460	+1,403
Витрати корм.од. на: - 1 кг ж.м.	3,96	3,81	3,78	3,54	3,69
± до контролю	-	-0,15	-0,18	-0,42	-0,27
Вартість однієї тонни алунітового борошна, грн.	-	560	560	560	560
Вартість затраченого алуніту на приріст ж. м, грн.	-	14,00	16,00	20,00	22,00
Реалізаційна ціна 1 кг живої маси індичатини,	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00
Собівартість 1 кг живої маси індичатини, грн.	19,98	19,43	19,36	18,92	19,06
Прибуток від реалізації 1 кг живої маси індичатини, грн.	2,02	2,57	2,64	3,08	2,94
± до контрольної групи		+0,55	+0,62	+1,06	+0,92
Рентабельність виробництва індичатини, %	10,10	13,2	13,63	16,27	15,42

Відповідно, найвища рентабельність виробництва у четвертій групі, де індичкам додатково вводили 7г алуніту. Вона становить 16,27 %, що на 6,17 % вище за рентабельність контрольної групи.

Отже, можна констатувати, що алунітова мінеральна добавка позитивно вплинула на економічну ефективність виробництва індичатини. Рентабельність виробництва індичатини вища у всіх дослідних групах, ніж у контрольній.

*Економіка – це наука про бачення
як щось працює в реальності,
і починає гадати чи
процвітатиме це в теорії*

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ

ВИКОРИСТАННЯ МЕТАСОМАТОЗНОГО РІОЛІТОВОГО

КСЕНОТУФУ

4.1. Економічна ефективність використання алунітового борошна в раціонах індичок

У світовому м'ясному птахівництві 21-го століття індиківництво є однією із найперспективніших галузей. В загальному балансі м'яса спостерігається стійка тенденція збільшення виробництва та споживання м'яса індиків. Так, з 1970 по 2004 рік поголів'я індиків збільшилося з 100 млн. гол. до 276 млн. гол., або на 177 %. Тому однією з проблем на даному етапі є підвищення продуктивності птиці та зниження витрат на одиницю продукції, що в кінцевому результаті призводить до здешевлення індичатини. Основним шляхом зниження собівартості продукції птахівництва є збалансована годівля птиці. Значна роль відводиться кормовим добавкам, що дозволяють задовольнити потребу птиці у нормованих елементах.

В нашому досліді використання алунітового борошна у кількості від 5 до 8 г на голову призвело до збільшення живої маси та зменшення затрат кормів (кормових одиниць) відповідно на 3,8; 4,6; 10,6; 6 % (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

**Зоотехнічно-економічна ефективність відгодівлі індиків
із застосуванням алунітового борошна, n=50
Другий дослід**

Показники	Підслідні групи				
	контрольна	дослідні			
		1-а	2-а	3-я	4-а
Жива маса, кг: - на початок досліді	8,228+ 0,05	8,881+ 0,12	8,913+ 0,10	8,469+ 0,09	8,409+ 0,04
- на кінець досліді	15,580+ 0,09	16,778+ 0,04	16,918+ 0,06	18,281+ 0,08	17,264+ 0,07
Валовий приріст, кг: - на групу	367,600	394,850	400,250	490,600	437,70
- на одну голову	7,352+0,08	7,897+ 0,11	8,005+ 0,09	8,812+ 0,10	8,755+ 0,05
± до контролю	-	+0,545	+0,653	+1,460	+1,403
Витрати корм.од. - на 1 кг ж.м.	3,96	3,81	3,78	3,54	3,69
± до контролю	-	-0,15	-0,18	-0,42	-0,27
Вартість однієї тонни алунітового борошна, грн.	-	560	560	560	560
Вартість затраченого алуніту на приріст ж. м, грн.	-	14,00	16,00	20,00	22,00
Реалізаційна ціна 1 кг живої маси індикатини,	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00
Собівартість 1 кг живої маси індикатини, грн.	19,98	19,43	19,36	18,92	19,06
Прибуток від реалізації 1 кг живої маси індикатини, грн.	2,02	2,57	2,64	3,08	2,94
± до контрольної групи		+0,55	+0,62	+1,06	+0,92
Рентабельність виробництва індикатини, %	10,10	13,2	13,63	16,27	15,42

За весь основний період досліду (100 діб) затрати на алунітове борошно було у межах 14; 16; 20 та 22 гривні на голову.

При вартості 1 кг живої маси індичатини 22 гривні було реалізовано додаткової продукції на суму від 11,99 грн у другій дослідній до 32,12 грн у четвертій дослідній.

Найвища собівартість індичатини відмічена у контрольній групі – 19,98 грн за 1кг. Найкращі показники собівартості у четвертій групі – 18,92 та у п'ятій – 19,06 грн. Ці показники нижчі від контрольного відповідно на 5,3 % та 4,6%. У другій та третій групах собівартість теж нижча від контролю.

Стосовно прибутку на одиницю продукції варто відмітити, що найбільший прибуток отримали від реалізації одного кілограма індичатини четвертої дослідної групи. Він становив 3,08грн, що на 1,06грн вище за прибуток контрольної групи. У п'ятій групі цей показник вищий від контрольного на 0,92 грн, у другій на 0,52; третій на 0,62 гривні.

Відповідно рентабельність виробництва найвища у четвертій групі, де індичкам додатково вводили 7 г алуніту, вона становить 16,27 %, що на 6,17 % вище за рентабельність контрольної групи.

*Жоден винахід не може стати
одразу досконалим
Марк Туллій Цицерон*

РОЗДІЛ 5

ПЕРСПЕКТИВИ ОТРИМАННЯ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОЇ ІНДИЧАТИНИ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ДЕТЕРГЕНТІВ

М'ясо і м'ясопродукти у харчуванні людини слугують джерелом повноцінного білкового, жирowego, мінерального забезпечення, яке є необхідним для нормального функціонування організму.

Три чверті від загально споживчого м'яса припадає на птицю. Воно займає до 29 % у загальному виробництві м'яса і біля 44 % у світовій торгівлі м'ясними продуктами. За останні 50 років виробництво м'яса птиці збільшилося у 19 разів. Згідно прогнозам експертів виробництво м'яса у світі виросте з 196 млн. т. у 1993-1995 рр., до 266-270млн.т в 2005-2010 рр. А частка м'яса птиці у загальному виробництві складе 52,7 %.

Левава частка у світовому балансі м'ясопродуктів складає індичатина. Батьківщина індиків США. У Європу цю птицю завезли у 1520 році. Птиця вимоглива як до утримання, так і годівлі; раціони для неї слід балансувати більш ніж за 40 показниками. Індички швидко ростуть і на приріст 1 кг живої

маси потрібно від 4 до 5кг кормів.

Із двотижневого віку для індичат готують зернову суміш такого складу (% за масою корму): зернобобові до 17 тижнів – 50-55%; від 17 тижнів – 75-80; макуху та шроти до 17 тижнів – 10-20; від 18 тижнів – 5-10; корми тваринного походження до 17 тижнів – 8-10; від 18 тижнів – 4; дріжджі кормові – 3-8; трав'яне борошно (в зимовий період – 3-8 %) мінеральні добавки – 1-4 % тощо.

До складу зернової сумішки включають премікси у кількості 1 % від маси корму. В 1кг такого преміксу (П15-1) міститься 1г заліза, 5мг цинку, 25мг міді, 100мг йоду тощо.

У якості мінеральних добавок у годівниці насипають крейду, дрібний гравій, деревне вугілля. Для нормальної життєдіяльності птиці перш за все необхідні кальцій, фосфор, калій, а також мікроелементи. Всі ці елементи містяться в рослинних та тваринних кормах, однак їх недостатньо, особливо для промислової високопродуктивної птиці.

В сучасних умовах промислового птахівництва підвищення продуктивності неможливе без поліпшення раціонів мінеральними кормовими добавками. Норма мінеральних добавок у раціонах дорослої птиці складає 5-7 %, а для молодняку до 3 % від сухої речовини корму.

Протягом останнього часу як за кордоном, так і в Україні широкого використання набуває застосування нетрадиційних кормових добавок з метою підвищення ефективності

використання основних кормів та отримання продукції з високою харчовою цінністю. Окрім цього, нетрадиційні добавки набагато дешевші та містять необхідні макро- і мікроелементи (*Георгиевский, 1970*).

Алунітове борошно, що застосувалося у годівлі індичок, як і інші мінерали, скажімо, цеолітове борошно, має пористу поверхню, як правило до 50 % об'єму речовини становлять порожнини і канали. Це дає можливість затримувати окремі йони та молекули різних речовин.

Результати дослідів М.Ф. Кулика (1995), В.Н. Шаткіна (1997) та ін. свідчать, що утримуюча здатність алюмосилікатів дозволяє використовувати їх у якості сорбційних матеріалів.

Алунітове борошно, яке запропоновано у якості мінеральної добавки має багато переваг перед іншими природними детергентами. Алуніт є продуктом кварцового каменю, мінерал із різними формами кристалів: кубічними, ромбічними, пластичними тощо (*Бурлака та ін., 2004*). До складу алуніту входять (у %): калієвий алуніт-3,7; натрієвий алуніт-2,5; каолін-1,7; опал-3,7; халцедон-4; кварц-31. Він багатий на сполуки срібла, кобальту, міді, марганцю, молібдену тощо (*Бурлака та ін., 1990*).

Дія алуніту так як і інших мінералів проявляється, у першу чергу, в шлунково-кишковому тракті. Ця дія багатогранна і обумовлена в основному буферними, йонообмінними та сорбційними властивостями алуніту. Завдяки

великій активній поверхні, він виражено і селективно сорбує аміак, сірководень, вуглекислий газ, токсини, важкі метали і навіть деякі мікроорганізми. Однією із функцій є регуляція складу концентрації електролітів травного тракту, а через них – мінерального обміну.

Суттєвим аргументом на користь алуніту, як і деяких інших кристалічних алюмосилікатів, що проявляють молекулярно-сорбційні та йонообмінні властивості, є широке розповсюдження, доступність, дешевизна, зерниста структура, радіаційна захищеність, можливість шляхом хімічного та структурного модифікування направлено змінювати технологічні показники. Ці обставини дають право стверджувати, що алунітове борошно можна використовувати у якості мінеральної добавки у птахівництві.

За результатами дослідів по введенню в раціон у якості мінеральної добавки алунітового борошна індичатам кросу ВІГ- 6, які утримувалися в умовах промислової ферми виявлено позитивний вплив на продуктивність, перетравність корму, забійні якості продуктів.

У дослідях виявлено значні коливання показників продуктивності індичок віком 10-100 та 101-200 діб. На нашу думку, таке широке коливання можна пояснити додатковим використанням алунітового борошна фракцією 0,01-0,07 мм, що вводили шляхом змішування його із комбікормом. Це в кінці кінців призвело до зміни рівня обмінних процесів в організмі.

Науковці, які працюють над питаннями мінерального живлення птиці вважають, що для підтримки високої енергії росту, інтенсивного обміну речовин тощо, необхідно використовувати мінеральні препарати природного походження (*Кулик та ін., 1995*). Особливо це відноситься до молодняку птиці в перші 10 тижнів постембріонального розвитку (*Караващенко, 1986*).

На думку В.А. Бурлаки та ін., в умовах промислового утримання та вирощування птиці необхідне вишукування стимуляторів природного походження, що покращують процеси травлення і більш повне використання поживних речовин корму.

Природні мінерали знаходять все більш широке застосування у тваринництві як за кордоном, так і у нашій країні. Зацікавленість до них росте завдяки їх унікальним сорбційним, молекулярно-ситовим та каталітичним властивостям.

За допомогою природних алунітів відкривається реальна можливість підвищити продуктивність тварин та рентабельність виробництва, суттєво покращити умови навколишнього середовища (*Савроль, 1996*).

Одним із важливих механізмів дії природних алунітів є здатність до іммобілізації ферментів шлунково-кишкового тракту, що підвищує їх активність та стабільність, сприяє покращанню перетравності поживних речовин корму на 2-8 %,

засвоєнню азоту, кальцію та фосфору, а також амінокислот корму.

Відмічено специфічний вплив алуніту на мікроорганізми рубця, шлунково-кишкового тракту; він знижує процеси бродіння і гниття в кишечнику.

Бактерицидний ефект алунітів в травному тракті зв'язують із викидом вільних радикалів кисню.

Ряд дослідників бачать в них альтернативу застосуванню антибіотиків та інших хімічних засобів, у зв'язку з чим рекомендують використовувати алуніти для профілактики та лікування багатьох захворювань шлунково-кишкового тракту і дихальних шляхів.

Ствердження про те, що білково-мінерально-вітамінні добавки зарубіжного та вітчизняного виробництва повністю вирішують усі проблеми біологічного та фізіологічного повноцінного задоволення потреби тварин і птиці в елементах живлення та вітамінах не завжди є об'єктивними. Ці добавки, як правило, мають цілий ряд властивостей, що несуть алуніти. За цих причин не можна повністю задовольнити потреби організму тварин і птиці за всіма фізіологічними параметрами.

В останні роки велику зацікавленість проявляють вчені, науковці, практики до природних мінералів: бентонітів, каолінів, алунітів (*Бурлака, 1991; Засєкін та ін., 2000*).

У результаті згодовування птиці додаткової домішки анальциму автори встановили, що введення до комбікорму

добавки у дозі 4 % збільшило несучість (+9% до контролю), прискорило досягнення статево-господарської зрілості молодняку на 17 діб.

Результати інших експериментів показали вірогідно високу перетравність речовин у раціоні із вмістом 4 % цеолітів. Крім того підвищувалася яйценосність курей на 5-7 %, знижувалися затрати кормів на 5-8 % тощо. В алуніті кристалічна решітка складається з одного шару алюмогідроксильних октаедрів. У центрі розташований атом алюмінію чи кремнію, а на вершині – 4 атоми кисню.

Напевно така структура алуніту – це та обставина, яка вплинула і на перетравність поживних речовин корму індичками в фізіологічному досліді віком 150 – 175 діб.

Слід відмітити, що перетравність поживних речовин була досить високою у всіх групах, включаючи контрольну, але згодовування алуніту сприяло підвищенню перетравності всіх поживних речовин.

Найбільш наглядним в дослідженні є вплив алунітового борошна на прикладі органічної речовини. Її перетравність на 3,7-5,1% вища у молодняку птиці, що отримувала 7г та 6г алуніту, ніж у їх аналогів з контрольної групи. Найкращі показники перетравності поживних речовин індичками спостерігається в дослідних групах, особливо 3-ій, 4-ій та 5-ій, де птиця додатково отримувала алунітове борошно у кількості 6; 7 і 8г.

Потрібно також зазначити, що особливий вплив алуніту спостерігається на перетравність клітковини. Якщо в контрольній групі перетравність клітковини була на рівні 6,1 %, то додавання препарату у кількості 6 та 7г підвищило перетравність клітковини на 1,7; 3,4 %.

Застосування мінералів природного походження таких як цеоліти, бентоніти, сапоніти та алуніти, що містять макро- та мікроелементи позитивно впливають не тільки на стан, здоров'я тварин і птиці, а й на підвищують продуктивність і покращують якість продукції. Як вважають вчені, критерієм повноцінності мінерального живлення має бути інтенсивність росту, продуктивність, якість продукції, затрати корму на одиницю продукції, стан скелету, загальний стан здоров'я, окремі характерні біологічні показники тощо.

Використання алунітового борошна в першому науково-господарському досліді в раціоні молодняка індичок віком 10-100 днів у кількості 0,5; 0,75; 1,00 та 1,25г на голову на добу по-різному вплинуло на динаміку живої маси.

Вплив добавки алуніту у кількості 0,5 г та 0,75 г на голову на добу на приріст живої маси індичок у перші 2-3 тижні не мали високого ефекту. Збільшення його кількості до 1,0 г та 1,25 г по відношенню до контрольної птиці не змінили картини на краще. Але починаючи із 4-5 тижнів і надалі ефект використання мінерального препарату значно виріс. Це відмічається у всіх групах, особливо високі показники

притаманні індичкам 2-ї та 3-ї груп у віці 40-70 діб вони були вищими від контролю на 6,6; 6,4 г, або на 6,1; 6,0 %.

Введення у раціон індичок кросу ВІГ-6 в умовах промислової птахофабрики віком 10-100 діб алунітового борошна дозволило також додатково отримати 6,1; 11,4 % приростів живої маси. В нашому випадку (1 дослід) найефективнішими дозами були 0,50 та 0,75г на голову на добу. У цих групах жива маса індичок протягом усього основного періоду збільшилась на 653 та 675 г більше, ніж контрольна птиця.

Збільшення кількості препарату до 1,0 і 1,25г на добу (4 та 5 дослідні групи) не призвело до покращення цих результатів, і додатково приріст живої маси склав на 1 голову 241; 171г.

У другому досліді птиця віком 101-200 діб, яка отримувала у якості мінеральної добавки алунітове борошно росла краще від індичок контрольної групи. Так, застосування алунітового борошна у кількості 5 г та 6 г дозволило додатково отримати 545 і 653 г живої маси. Збільшення алюмосилікатів на 7-8 г на добу призвело до того, що додатковий приріст склав 1460-1503 г. Найоптимальнішими дозами алунітового борошна у другому досліді були 7 та 8 г на голову на добу.

Отримані результати також співпадають із результатами, що отримували інші дослідники природних алюмосилікатів.

Так, у дослідях на птиці Я.І. Кирилів із співробітниками

(1991) випробували цеолітове борошно та інші природні сполуки – алунітову руду і продукт її переробки – згарок. Згодовування алунітової руди та її згарку курям-несучкам сприяло підвищенню їх несучості на 3,7 – 3,66 % порівняно із контролем, де птиця отримувала стандартний комбікорм без добавок. Ці препарати сприяли також підвищенню живої маси молодняку.

Використання обпаленої алунітової руди та цеоліту в годівлі курчат-бройлерів сприяло підвищенню живої маси на 3,9 % , а також зниженню затрат корму на 7 % .

У своїх дослідях В.А. Бурлака, В.І. Карпенко та ін. (2008) згодовували гусям горьковської породи алунітове борошно у кількості 3; 4 та 5 % від сухої речовини раціону. Ця добавка мала позитивний результат на динаміку живої маси молодняку, на якість крові, яйця та показники забою. У гусей, що отримували алуніт приріст живої маси був вищим на 9,1; 22 % ніж у контрольних. Кількість гемоглобіну в крові гусей, що отримували детергент була вищою відповідно на 3,4 та 10,1 %. Автори відмічають позитивний вплив алуніту на кількість отриманого пуху. У гусей, які отримували 5 % препарату, вага пуху вірогідно була вищою на 18 %.

В наших науково-господарських дослідях збагачення раціонів індичок віком 10-100 діб представником алюмосилікатів – алунітовим борошном дозволило позитивно вплинути на забійні показники (перший дослід). Згодовування

алунітового борошна у кількості 0,5; 0,75; 1,00 та 1,25 г забезпечило збільшення забійного виходу до 74,3-75,4% проти 73,2% у контрольній групі, де молодняк отримував лише комбікорм. Мінеральна добавка вплинула і на втрату вологи після охолодження тушок. Цей показник у дослідних групах становив 0,9-1,1 %, у той же час у контрольних тушках втрата вологи становила 1,4 %.

Слід зазначити, що додаткове згодовування алунітового борошна не мало суттєвого впливу на масу продуктів забою (серце, печінка, голова тощо). Так, відсоткове співвідношення маси шлунку до маси птиці була скрізь однаковою на рівні -1,2-1,24 %.

Наразі велика увага повинна надаватися розробці нових безвідходних ресурсозберігаючих технологій переробки птиці (Власенко, 2009). Технологічний процес забою та первинної обробки птиці включає ряд операцій, у результаті яких отримують готові до використання на харчові цілі тушки або фасоване м'ясо.

З метою визначення впливу алунітового борошна у якості мінеральної добавки в раціонах індичок на забійні показники в кінці відгодівлі (200 діб) було проведено контрольний забій (другий дослід). Ця добавка у кількості 5; 6; 7 та 8 г сприяла збільшенню маси парної туші на 1,17844; 1,349; 2,730 та 1,918 кг. Технічні відходи склали на одну голову 1,838-1,604 кг.

При контрольному забої визначали масу внутрішніх органів. Як свідчать отримані результати, параметри печінки, серця, шлунку знаходилися у межах норми, однак у птиці дослідних груп були дещо вищими. Наші результати в багатьох позиціях співпадають з результатами забою при використанні природних мінеральних добавок в дослідях Бесуліна В.І. (2003) (Бородай, 2006).

Досягнення значних показників у птахівництві буде досягнуто шляхом відновлення за допомогою держави при її фінансовій підтримці через племінні заводи і репродуктори, поширення та поглиблення селекційної роботи із високопродуктивними кросами птиці, адаптованими до умов України, впровадження ресурсозберігаючих і природоохоронних технологій виробництва і глибокої переробки продукції, забезпечення повноцінної годівлі птиці, в тому числі з балансуванням за мінеральними елементами.

В наукових дослідях із використанням мінералутримуючих препаратів (алунітове борошно) у годівлі індичок ставилося за мету виявити ефективність його використання та впливу на заощадження кормів.

Використання алюмосилікату у кількості 0,50-0,75г у суміші з комбікормом дало можливість скоротити споживання корму індичками дослідних груп на 0,18-0,19кг порівняно з контролем. Збільшення дози алунітового борошна до 1,0-1,25г не мало такого ефекту. У другому досліді завдяки застосуванню

алунітового борошна як мінеральної добавки в раціонах птиці заощаджено 0,40-1,36кг комбікорму на 1кг приросту живої маси. В цілому затрати корму в період 100-200 діб у розрахунку на одиницю продукції знаходилися на рівні 4,06-5,42кг.

На сучасному етапі все більше значення мають екологічна безпека м'яса птиці та інших харчових продуктів. Вони можуть бути джерелом та носіями потенційно небезпечних токсичних речовин хімічної та біологічної природи, так званих котамінантів. Серед них найбільш небезпечними є ртуть, кадмій, свинець. В організм птиці вони надходять з кормами, тому необхідно застосовувати різні прийоми виведення їх з організму. Одним з таких прийомів – включення в раціон сорбентних добавок, до яких належить і алуніт.

У м'ясі найважливішою частиною є м'язова частина, а основним структурним елементом є м'язове волокно. При визначенні харчової цінності м'яса необхідно виходити з того, в якій мірі кількісне співвідношення наявних у них білків, жирів тощо. М'язова тканина є основним джерелом білкових ресурсів харчування.

В дослідах на молодняку індиків отримані цікаві наукові результати при вивченні хімічного складу. Вплив алунітового борошна фракцією 0,01-0,07 відобразився на вмісті сухої речовини. Найвищі показники її вмісту відмічено при згодовуванні індичкам детергенту у дозі 6; 7 та 8 г. Добавка

дозволяє збільшити кількість сухої речовини у м'ясі індичок відповідно на 5,0; 5,4 та 4,9 %. При цьому зафіксовано збільшення жиру на 3,3-4,2 %, а білків на 2,5-4,3 %.

Отже, м'ясо індичок дослідних груп більш калорійне, його калорійність досягає 238,8-249,6 ккал. Наші дослідження підтверджуються і отриманими результатами інших вчених таких як, В.В. Власенко та Б.І. Нікітіна.

Також позитивний вплив мало згодовування алуніту дослідним індичкам на накопичення зольних елементів у м'ясі, а саме кальцію, фосфору, калію та мікроелементів заліза і кобальту. Їх більше відкладалося у м'ясі індиків другої, третьої, четвертої та п'ятої груп. Але варто зазначити, що їх вміст не перевищував встановлених норм. Найвищий вміст кобальту зафіксовано у третій дослідній групі.

При проведенні гістологічних досліджень було встановлено, що печінка у контрольних індичок була наступної структури та архітекtonіки: зовні печінка вкрита сполучнотканинною капсулою. Невеликі частинки печінки відмежовані одна від одної прошарками сполучної тканини. У печінці молодняку індичок гепатоцити мають неправильну, багатогранну форму. Щодо гістологічної структури печінки із дослідних груп, отримували препарат детергенту (алунітове борошно) у кількості 5; 6; 7 та 8 г на голову на добу не внесли суттєвих змін у гістологічну структуру печінки (*Бурлака та ін., 2004*).

У сполучній міжчасточковій тканині, особливо в ділянках на межі трьох часток, де знаходяться міжчасточкова артерія, вена та жовчна протока печінки у індичок усіх груп значних змін та коливань немає.

Вивчення гістології легень та серця показало, що мікроскопічна будова легень індичок віком 200 діб у всіх групах (контрольна і дослідна) істотно не відрізнялися. Легені індичок ззовні вкрито серозною оболонкою. До їх складу входять повітроносні шляхи, респіраторні відділи, що утворюють паренхіму і сполучнотканинну струму із наявністю кровоносних та лімфатичних судин.

Дослідження стану нирок у індичок свідчить про те, що мікроскопічна будова даного органу дослідних груп, де молодняк отримувал алунітове борошно і контрольної групи без нього не відрізняється.

Органолептичні спостереження свідчать, що зовні нирки вкриті сполучною тканинною капсулою. При розтині у них виділяється кіркова речовина, що займає периферійну частку органу та мозкова, яка розміщена у центральній частині. Нирковий лабіринт утворюється сформованими звивистими нирковими каналцями, а стінка ниркових каналців утворена одношаровим епітелієм. І таким чином у кіркову речовину із мозкової проникають мозкові промені. Отримані нами дані цілком підтверджуються даними, що отримали на підсвинках при згодовуванні їм алунітового борошна (*Вербельчук, 2007*).

У індичок основу ниркових тілець утворює капілярний клубочок та оточуюча його капсула нефрону. Сполучнотканинну строму, як і у іншої птиці, у нирках наших індичат формувала пухка сполучна тканина, що знаходиться між нирковим канальцями.

Загальновідомо, що кров є внутрішнім середовищем організму, з якої клітини і тканини беруть поживні речовини, гормони, вітаміни, мінеральні речовини тощо. У складі крові плазма становить біля 60 % об'єму крові, а ферментативні елементи близько 40 %.

В науково-господарському досліді у птиці дослідних груп кількість еритроцитів була вищою, ніж у їх аналогів з контрольної групи. В крові молодняка, який отримувал алунітове борошно у кількості 0,5 г (2-а дослідна) кількість еритроцитів була вищою, ніж у контрольній на 4,8 %; у третій – на 6,7; у четвертій – на 7,1; п'ятій – на 7,9 %.

Вміст гемоглобіну в крові індичок-бройлерів на 100-у добу досліду був на рівні 14,53 %. У їх аналогів, що отримували алунітове борошно цей показник коливався у межах 15,69-19,99 г/%. Тобто, у дослідних групах (2; 3; 4; 5) кількість гемоглобіну в крові була вищою відповідно на 7,2; 7,8; 8,2; 10,0%. Тенденція простежувалася така: чим більша доза алуніту, тим вищий рівень гемоглобіну.

Результати дослідження крові збігаються з результатами, отриманими Карпенком В.І. при згодовуванні алунітового

борошна гусям. В його досліді кількість гемоглобіну в крові дослідних груп, що отримували алуніт, була вищою, ніж у контролі на 3,4-10,1 %.

За вмістом лейкоцитів в крові індичок дослідних груп переважали показники із контролю на 5,1; 6,5; 7,5 та 11,5 %.

Рівень гематокриту на 100-ту добу життя індичок кросу BIG- 6 в дослідних групах був вищим, ніж в контролі: у 2-ій – на 4,2 %; 3-ій – 5,3; 4-ій – 5,8; 5-ій – на 6,2 %.

Отже, в крові індичок віком 100 діб при згодовуванні їм алунітового борошна у кількості 0,50; 0,75; 1,00 та 1,25г на голову щодоби, морфологічні показники крові були у межах фізіологічної норми, збільшувалася кількість еритроцитів в залежності від збільшення дози алуніту. Підвищується також кількість лейкоцитів, гемоглобіну, зростає рівень гематокриту, що дає підстави стверджувати про стимулюючий вплив препарату на процеси, що проходять в організмі птиці.

Дані анатомічного розвитку тушок індичат 17-26-тижневого віку вказують на те, що з віком у птиці збільшуються показники виходу напівпатраної тушки, їстівних частин і м'язів відносно живої маси, тоді як кількість неїстівних частин і кісток відносно до живої маси перед забоєм зменшується (*Гордієнко, 2001*).

Показники забою свідчать, що додаткове введення алунітового борошна у кількості 5; 6; 7 та 8 грамів на одну голову на добу позитивно вплинули на забійні якості індичок.

Так, маса парної туші у птиці всіх піддослідних груп коливалася від 12,137 кг до 14,680 кг. Вищими показниками були у дослідних групах, аналоги яких отримували препарат алуніт. Маса парної туші у індичок, що отримували 5; 6 та 8г препарату сягала відповідно 13,154; 13,382 та 13,932кг, а у групі, де індички отримували 7 г добавки - 14,680 грамів.

Така ж картина спостерігається і після охолодження тушок. Найменші втрати вологи у дослідних групах: у 2-й дослідній - 0,201 кг; 3-й дослідній - 0,152 кг; 4-й дослідній - 0,165 кг; 5-й дослідній - 0,190 кг тоді, як у контролі ці втрати склали 0,218 кг. При охолодженні тушок втрати вологи склали від 1,4 % в контрольній групі до 1,2; 0,9; та 1,1% у дослідних групах, де птиця отримувала алунітове борошно.

Вихід готової продукції склав у контрольній групі 13,742 кг, а в дослідних (2; 3; 4; 5) вона була вищою на 1,178; 1,349; 2,730 та 1,918кг. Технічні відходи склали на одну голову 1,838-1,604кг.

Забійний вихід у всіх піддослідних групах відзначався високими показниками на рівні 77,9-80,7%. Різниця між контролем і дослідними в бік збільшення склала – 0,5; 1,2; 2,4 та 2,8 %.

Вихід готової продукції відповідав існуючим нормам і був на рівні 88,2- 90,7 %. Однак, вихід готової продукції в дослідних групах був дещо вищим – на 0,8-2,5 %.

Отже, використання алунітового борошна від 5 до 8 г

на голову на добу у якості мінеральної добавки до раціону індичок на відгодівлі сприяло підвищенню забійного виходу та зменшенню технічних відходів.

Виробнича апробація є головним етапом в кінці дослідів, які, як правило, повинні підтвердити та отримані дані у науково-господарських дослідах. Згодовування алунітового борошна фракцією 0,01 – 0,07мм у кількості 8 грамів на добу на голову молодняку індичок кросу BIG-6 дозволило додатково отримати живої маси за 100 діб у кількості 1,567 кг від однієї голови, а в розрахунку на 500 голів – 783,5 кг. В перерахунку на гривні, додатково від застосування алунітового борошна отримано 17237 гривень.

Згідно програми, яка необхідна для поліпшення в цілому стану тваринництва, в подальшому нарощування обсягів виробництва тваринницької продукції у найближчі роки досягатиметься, насамперед, за рахунок збільшення чисельності поголів'я тварин і птиці, при одночасному підвищенні їх ефективності. Розв'язання даної проблеми можливе лише при умові забезпечення їх повноцінної годівлі.

Наукові роботи, як правило, закінчуються визначенням економічної ефективності. В нашій роботі вивчення економічної ефективності від застосування алунітового борошна з метою збагачення мінерального складу комбікормів в раціонах індиків кросу BIG-6 свідчить про те, що алунітове борошно позитивно вплинуло на отримання додаткового

прибутку від реалізації м'яса птиці.

Змішування алюмосилікатів, з великим вмістом макро- і мікроелементів з комбікормом для індиків у кількості 5; 6; 7 та 8 г на голову на добу призвело до зниження кількості затрачених кормів на одиницю продукції на 0,42 корм. од. та зменшення собівартість готової продукції на 2,5; 3,1; 4,6 та 5,3%.

Варто відмітити, що найбільший прибуток отримали від реалізації одного кілограма індичатини четвертої дослідної групи. Він становив 3,08 грн, що на 1,06 грн вище за прибуток контрольної групи. У п'ятій групі цей показник вищий від контрольного на 0,92грн; у другій – 0,52; третій – на 0,62 гривні.

Відповідно, найвища рентабельність виробництва у четвертій групі, де індичкам додатково вводили 7 г алуніту, вона становить 16,27 %, що на 6,17 % вище за рентабельність контрольної групи.

Отже, можна констатувати, що алунітова мінеральна добавка позитивно вплинула на економічну ефективність виробництва індичатини. Рентабельність виробництва індичатини вища у всіх дослідних групах, ніж у контрольній.

*Гуси спасають не тільки Рим,
але і науку про годівлю
В.А.Бурлака*

РОЗДІЛ 6. ПРОДУКТИВНІСТЬ ГУСЕЙ ПРИ ЗБАГАЧЕННІ РАЦІОНУ ПРЕПАРАТОМ МЕТАСОМАТОЗНОГО РІОЛІТОВОГО КСЕНОТУФА

6.1. Особливості живлення гусей

Однією з основних біологічних особливостей гусей є невисока здатність споживати значну кількість кормів з великим вмістом клітковини і висока швидкість росту молодняку в перші два місяці життя, завдяки чому маса тіла за цей період збільшується в 40-45 разів. Енергія росту у гусенят в перший місяць життя складає 200%, у другий - 96, в третій - 17%, через це їх вигідно цілеспрямовано вирощувати на м'ясо інтенсивним способом до 65-денного віку.

У гусей на верхній і нижній частині дзьоба є рогові пластинки, за допомогою яких вони відривають або відкушують пасовищну траву. В м'язовому шлунку гусей корм піддається сильній механічній дії. Сила тиску в ньому в два рази вища, ніж у курей. Число скорочень м'язового шлунку у гусей - 5 разів на хвилину, у курей і індиків - 2,9.

Довжина тонкого відділу кишечника у гусей (від виходу шлунку до клоаки) 285см, у качок - 196, у курей – 180см,

довжина сліпої кишки відповідно 23, 10 і 14см.

В сліпих відростках відбувається розщеплення клітковини і всмоктування утворених продуктів.

Гуси краще всього поїдають зелену масу конюшини, люцерни, вівса та інших рослин в ранній фазі вегетації, із зернових переважають овес, пшениця, кукурудза. У гусей підвищена чутливість до якості кормів. Затхлі, пліснявілі корми гуси поїдають погано.

Гуси відрізняються високим засвоєнням корму. Так, цей показник у гусей складає 70-80%, у курей – 65%.

При годівлі гусей використовують два способи: сухий - повнораціонними комбікормами і комбінований - з використанням сухих кормосумішей і кормів місцевого виробництва у вигляді вологих мішанок.

В продуктивний період годівля незалежно від способів повинна бути повною і повноцінною, так як інтенсивна і тривала яйценосність, високі інкубаційні якості яєць можуть бути отримані тільки при добрій вгодованості гусаків і гусок. Це краще всього досягається при використанні повно раціонних комбікормів, збалансованих за основними поживними речовинами в співвідношенні з нормами (Зон та ін., 1998).

В гусівництві, як і в інших галузях птахівництва, відтворювальні якості батьківського стада багато в чому залежать від правильної годівлі і вирощування ремонтного молодняку. До 9-тижневого віку ремонтний молодняк годують

повнораціонними комбікормами підвищеної поживності. Починаючи з 9-тижневого і до 26-тижневого віку, для ремонтного молодняку гусей у відповідності з нормами годівлі використовують комбікорм з пониженим рівнем обмінної енергії і сирого протеїну, до складу яких входить (%): ячмінь – 25; пшениця – 15; кукурудза - 20,5; овес – 7; дерть пшениці – 10; шрот соняшниковий - 3,6; дріжджі кормові – 5; трав'яне борошно - 10; крейда - 2,6; кісткова мука - 0,8; сіль кухонна - 0,5.

З 17-го тижня вирощування в раціони ремонтного молодняку включають трав'яне борошно (15-20%), мелений овес (10%) і інші низькокалорійні компоненти. Комбікорм згодуюють в розсипному вигляді. Середньодобове споживання комбікорму приблизно складає: у віці 10 тижнів - 320г, у віці 11-26 тижнів - 280 г на голову.

В процесі вирощування ремонтного молодняку необхідно один раз на місяць, зважувати 50-100 голів молодняку і порівнювати отримані дані з орієнтовними нормативами живої маси.

З 30-тижневого віку ремонтний молодняк поступово протягом 1-2 тижнів переводять на раціон батьківського стада гусей.

При відгодівлі гусенят на м'ясо в комбікормах для першого віку (1-3 тижні) передбачений більш високий рівень сирого протеїну (20%) і незамінних амінокислот. У віці 4-8

тижнів вміст його знижується до 18%, а вміст клітковини збільшується до 6%. Пояснюється це тим, що в перші тижні відбувається найбільш інтенсивний ріст гусенят, а здатність до перетравлення клітковини настає у старшому віці.

Протягом перших трьох днів гусенят доцільно згодовувати кормосуміш із подрібненої кукурудзи, пшениці, сухого знежиреного молока і кормових дріжджів (нульовий раціон). В подальшому використовують повнораціонні комбікорми.

М'ясним гусенят краще згодовувати гранульовані комбікорми на початку вирощування у вигляді окрошки, а з 3-тижневого віку - гранули діаметром 4-6 мм.

Доступ до води повинен бути постійним, тому що недостатнє забезпечення гусенят водою може призвести до падежу в результаті злипання дзьоба. Гравій рекомендується добавляти в комбікорм по 0,5-1 кг на 100 голів, припиняючи його добавку за 10 днів до забою.

В господарствах, які не мають повнораціонних комбікормів, гусенят можна вирощувати, використовуючи комбінований спосіб годівлі. При цьому зелені і соковиті корми можна згодовувати окремо або в суміші з кормами борошномельної промисловості або комбікормом. Ступінь подрібнення зелених і соковитих кормів для гусенят першого віку (1-20 днів) - 2,0 см; для старшого віку (21-60 днів) – 5 см. Потреба гусенят в зеленій масі складає у віці 1-20 днів – 200 г; в

21-60 днів – 500 г на голову на добу.

М'ясних гусенят вирощують також і для отримання гусячої жирної печінки. Технологія виробництва гусячої печінки полягає в тому, що гусенят до 60-70-денного віку годують як і при інтенсивному вирощуванні на м'ясо, з тією різницею, що 18-20 днів з метою економії комбікорму їм вволю згодовують свіжу зелену траву. Заключну відгодівлю тривалістю 5-6 тижнів проводять примусово. Гусенятам згодовують розпарене зерно кукурудзи (0,4-0,7 кг на голову на добу) з добавкою 0,5% кормового жиру і 1% кухонної солі на 100 кг зерна кукурудзи. За період відгодівлі витрата кукурудзи складає 35-38кг на одну голову. За 5 тижнів відгодівлі жива маса збільшується на 80% і досягає 8,5-9кг, а маса печінки досягає 0,5кг і більше (*Дебров, 1997*).

Годівля гусей у племінний період. Гусей батьківського стада приблизно за місяць до племінного і у племінний період годують досхочу, не побоюючись ожиріння (вільний доступ до кормів). Гуски будуть жирити і нести незапліднені чи неякісні за вмістом вітамінів яйця при годівлі їх тільки зерноборошняними кормами і кухонними відходами. Щоб отримати біологічно повноцінні яйця від гусок, у їхній раціон додатково до зернових кормів додавати значну кількість гарного лучного сіна, листя висушеної молоді кропиви, силос і коренеплоди (картоплю, буряки, моркву, брукву, турнепс, гарбузи). Грубе сіно подрібнюють, запарюють гарячою водою, посипають висівками

чи іншими концкормами. У цей період не можна допускати зниження живої маси гусей, тому що при гарній вгодованості, як правило, буває і висока яйцєносність. У випадку зниження живої маси необхідно поліпшити годівлю. Одному дорослому гусаку необхідно згодувати у перерахунку на комбїкорм 400 г кормів, а за об'ємом - не менше 600 г різноманїтних кормів.

Враховуючи особливність гусей споживати корм не тільки вдень, але і рано-вранці, до світанку і пізно ввечері, його залишають у годівницях на ніч. Гуси добре засвоюють поживні речовини зелених, соковитих і грубих кормів, за рахунок яких задовольняються їм потреби. Вони споживають на одну голову в день по 200 г об'ємистих кормів: кукурудзяні качани в подрїбненому вигляді, просяну чи вївсяну мїшанки. Трав'яного борошна, конюшини чи полови їм дають до 300 г на голову на добу. Поїдання гусьми сухих грубих кормів буває кращим, якщо вони здобрені концкормами з додаванням цукрових буряків і картоплї. Гуси добре перетравлюють клїтковину ячменю, вївса, гороху, висївок, соєвого шроту, зелених і грубих кормів. Для цього приведемо деякі показники перетравності клїтковини рїзних кормів, що згодувають гусям.

Гусакам, у яких у продуктивний період знижується жива маса, крім загального раціону, який вони одержують разом з гусками, вводять додаткову підгодівлю.

Таблиця 6.1

Перетравність клітковини різних кормів гусьми

Корм	Коефіцієнт перетравності, %
Ячмінь	45,5
Горох, зерно	46,0
Висівки пшеничні	59,6
Осот польовий (зелена маса)	48,0
Шрот соєвий	46,0
Сіно конюшини	63,7
Конюшина червона (зелена маса)	68,3
Силос конюшини	100,0
Овес (зелена маса)	78,6
Морква червона	100,0
Буряки кормові	76,5

У якості підгодівлі рекомендується кормова суміш наступного складу (на голову на добу), г: пророщене зерно-100, терта морква - 50, білковий корм тваринного походження - 10. З кормів тваринного походження можна згодовувати молочні відвійки, кисле молоко, сир. Підгодівлю організують так: вранці птицю випускають на вигул, а гусаків (якщо їх кілька голів, позначають фарбою голову чи крило) залишають у приміщенні й підгодовують. У перші дні гусаки хвилюються, погано їдять, але через кілька днів звикають, самі залишаються

в приміщенні, очікуючи підгодівлі. Після підгодовування їх випускають на вигул до гусок.

Таблиця 6.2

Орієнтовні норми потреби гусей у кормах, г на одну голову на день

Вікові групи	Сухий тип годівлі	Комбінований тип годівлі	
		Концентровані корми	Соковиті корми і зелень
Гуси дорослі	330	220	500
Гусенята у віці, днів:			
1 -5	35	18	30
6 -10	90	40	50
10-20	110	50	100
21 -30	220	120	200
31 -40	280	140	300
41 -50	328	160	400
51 -60	338	180	550 і більше
Гусенята ремонтні (61-240 днів)	260	180	Вволю

Після закінчення яйцєносності, тобто у непродуктивний період, який триває 6-7 міс., гусаків годують з максимальним використанням пасовищ з ранньої весни і до глибокої осені. Якщо гусаки не користуються пасовищем, а знаходяться в дворі на обгородженій невеликій площадці, то їм необхідно згодовувати зелену масу з городньої ділянки у вологих мішанках і у необмеженій кількості з годівниць ясельного типу. У таблиці 6.2 подані орієнтовні норми потреби гусей у кормах.

6.2. Годівля та утримання гусей

Годівля піддослідних гусей всіх груп у зрівняльний період (15 днів) була однаковою. Раціон складався із таких основних кормів: концентровані корми (пшениця - 40-50 г, горох - 45-55, овес - 50 г), картопля 50-100г, буряки 70-90, а також в невеликій кількості кукурудзяний силос 100-120 г, січка із різнотравного сіна, раз на тиждень кварцовий пісок. Тип годівлі був сухим, в раціон входили 180-200 г концентрованих кормів і 500-700 г соковитих кормів.

В обліковий період (150 днів) годівля молодку гусей першої контрольної групи залишалася незмінною, а в раціон їх аналогів 2-ї групи вводили мінеральну добавку алуніт, у кількості 3% від сухої речовини корму. Мінеральну добавку вводили до складу комбікорму, який виготовляли в господарстві. Алуніт виробництва Затисянського хімзаводу (Україна). В алунітовому борошні містилося: оксиду кремнію – 58-60%, оксиду сірки - 13-18, оксиду алюмінію - 13, оксиду заліза - 0,4-3,6%. Крім даних оксидів у складі були оксиди Са, К, N(III), Ре, Mg, Ti, Р, Cu, Zn, Mn, Na, Сг, МЬ, Со, В, Р. Годівля гусей була триразовою, доступ до води – вільним.

Птицю утримували групами по 8 голів на підлозі, фронт годівлі та напування, температурний режим, вологість, освітленість відповідали нормам. Птицю обох груп піддавали ветеринарній обробці згідно зі схемою профілактичних заходів,

прийнятих в господарстві. В період дослідів не використовували лікарські препарати, які руйнують дію препаратів, що згодовували птиці. Клінічно-фізіологічний стан птиці вивчали щоденно, при цьому звертали увагу на загальну поведінку, апетит, рухливість, оперення, пігментацію ніг і розвиток гребеня. Всі дані щоденно фіксували в щоденнику обліку дослідів.

Збереженість птиці розраховували на основі даних щоденного огляду, вибраковки птиці в період дослідів не було.

6.3. Умови, місце та схема проведення дослідження

Мінеральним елементам відводиться важлива роль в повноцінній годівлі сільськогосподарських тварин та птиці, тому що поживні речовини корму найбільш повно використовуються організмом тільки при наявності необхідної мінеральної частини. Мінеральні елементи є структурним матеріалом у складі тіла тварин і птиці, вони беруть участь в процесах перетравлення, всмоктування, синтезу, розпаду, а також виділення речовин з організму. Вони позитивно впливають на функції ферментів, гормонів, вітамінів, підтримують кислотно-лужну рівновагу і осмотичний тиск на необхідному рівні.

З ростом продуктивності сільськогосподарських тварин і птиці значно підвищуються вимоги до забезпечення їх

мінеральними елементами. Натуральними кормами на сучасному етапі розвитку тваринництва і птахівництва стає неможливо забезпечити потребу в мінеральних елементах і це обмежує підвищення продуктивності, знижує коефіцієнт позитивної дії корму.

Сільськогосподарській птиці притаманна висока енергія росту, інтенсивний обмін речовин, добре розвинута відтворювальна здатність. Саме ці біологічні особливості організму накладають певний відбиток, зокрема, на обмінні процеси і стимулюють до пошуку нових джерел надходження макро- та мікроелементів, необхідних для підгодівлі птиці, яким і було присвячено ряд наукових праць (М.І. Дьяков, О.С. Солун, П.Д. Пшеничний, В.А. Бурлака та інші).

У птахівництві використовуються давно відомі мінеральні домішки, а також і нові джерела макро- і мікроелементів. До природних детергентів належать: алуніт, каолін, цеоліти, сапоніти. В доступній нам літературі, в тому числі і за даними Всесвітньої мережі Інтернет, а також даних експериментальних досліджень в недостатній мірі висвітлено питання впливу природних детергентів на продуктивні якості, метаболічні процеси та резистентність організму птиці. Мета нашої роботи - вивчити вплив природних детергентів алуніту і каоліну на динаміку живої маси молодняка гусей, біохімічні показники крові, яєчну продуктивність, товщину шкаралупи та хімічний склад жовтка.

Виходячи з мети розв'язувались такі завдання:

1. Відібрали та розподілили по групах гусей віком 4-5 місяців живою масою 3-4 кілограми;
2. Провели зважування гусей при постановці на дослід, щомісяця та в кінці досліду ;
3. Провели аналіз годівлі гусей;
4. Приготували суміш комбікорму для піддослідних гусей;
5. Відібрали проби крові у птиці в кінці досліду, провели біохімічний аналіз крові;
6. Підготували огляд літератури;
7. Збирали та зважували яйця від піддослідних гусей;
8. Провели контрольний забій гусей, по 8 голів із групи із визначенням передзабійної живої маси та забійної

Мета і завдання досліджень.

Місце виконання досліду - с. Мала Горбаша, яке відноситься до НДГ "Україна".

Для проведення досліду відібрали молодняк гусей горковської породи віком 4-5 місяці. При постановці на дослід відібрали та розподілили гусей по групах.

Для досліду відібрали 12 кліток гусей по 8 голів у кожній, в співвідношенні 2 гусаки і 6 гусок.

При постановці молодняку гусей на дослід провели зважування. Так, середня жива маса гусей по групах становить

2,9 - 3,6 кілограми.

Молодняк гусей горьковської породи вирощували в однакових технологічних умовах на загальногосподарських раціонах, які відповідали нормативним вимогам.

Таблиця 6.3

Молодняк гусей горьковської породи

Група	Зрівняльний період (15 днів)	Обліковий період (150 днів)
1-а контрольна	Основний раціон	Основний раціон
2-а дослідна	Основний раціон	Основ. рац.+3% алуніту *
3-я дослідна	Основний раціон	Основ. рац.+4% алуніту *

3% алуніту * - від сухої речовини - 40 грамів алуніту на 8 голів гусей.

4% алуніту * - 48 грамів

Об'єкт досліджень

Молодняк гусей горьковської породи віком 4-5 місяців.

Характеристика горьківської породи гусей. Горьковські гуси виведені складним відтворювальним схрещуванням гусей китайської породи з місцевою птицею і прилиттям крові сонячногорських гусей. Надалі відбирали помісей з більш високою живою масою і розводили у "собі", одночасно поліпшуючи для них умови годівлі й утримання. Оперення в горьковських гусей переважно біле, але зустрічається сіре, сизе.

Голова середнього розміру із шишкою на чолі, тулуб широкий, глибокий, довгий. За екстер'єром горьковські гуси близькі до холмогорських, але зберігають тип китайських гусей. Жива маса молодих гусок 5-6кг, дорослих - 6-7, молодих гусаків 6-7, дорослих - 7-8кг. Яйценосність складає 45-50 яєць, маса яйця - 140-170г. Заплідненість яєць дорівнює 90%, виводимість - 40-80% від закладених, збереження молодняку - 85-95%. Жива маса гусенят до 65-денного віку досягає 3,8-4кг. Гуски здатні до насиджування яєць і вирощування гусенят.

Продуктивність молодих гусок досягає 100 яєць на перший рік життя, а на другий рік - 150 яєць. Середня маса яєць в молодих гусок складає 125г, в дорослих - 140г. Яйценосність в гусок починається у віці 180-200 днів. Вони рідко проявляють інстинкт насиджування. Гусенята інтенсивно ростуть і при повноцінній годівлі в 70-денному віці досягають живої маси 4-4,2 кг, а окремі - до 5 кг.

Завдання, поставлені в роботі, вирішуються експериментальним методом з використанням зоотехнічних (продуктивність), фізіологічних (перетравність поживних речовин, баланс азоту, кальцію, фосфору), статистичних (обробка дослідних даних), аналітичних (огляд літератури, узагальнення результатів) методів досліджень та виробничої апробації одержаних результатів.

Робота присвячена вивченню ефективності використання природного детергенту алуніту і його впливу на динаміку живої

маси, фізіологію та забійні якості гусей.

6.4. Біохімічні показники крові та показники забою гусей

Кров і лімфа - внутрішнє середовище організму, з якого клітини тканини беруть поживні речовини, гормони та інші речовини і одночасно виділяють в нього продукти обміну.

Кров складається із плазми і формених елементів. Кров, багата на кисень, яскраво-червона, а бідна на кисень - темно-вишнева. Плазма становить близько 60 % об'єму крові, формені елементи - близько 40%.

Лімфа складається з лімфоцитів і міжклітинної рідини. Вона утворюється за рахунок плазми крові, яка просочується крізь стінки кровоносних капілярів в тканини. Разом з лімфою і тканинною рідиною кров утворює внутрішнє середовище організму. Для нормальних умов життя необхідно підтримувати внутрішнє середовище. В організмі на відносно постійному рівні міститься кількість крові і тканинної рідини (вміст в них води, білків, цукрів, йонів натрію, калію, кальцію, хлору, фосфору та ін.), осмотичний тиск і реакція крові і тканинної рідини, температура тіла та інші. Відомо, що рухаючись по судинах, кров приносить тканинам поживні речовини і забирає з тканин продукти обміну: вуглекислий газ, сечовину,

мінеральні та інші речовини. Кров переносить до тканин гормони і таким чином бере участь у регуляції роботи органів. Лейкоцити крові та імунні тіла виконують захисну функцію, знешкоджуючи мікробів і отруту. Кров бере участь в терморегуляції, розподілі тепла по тілу тварини.

Аналіз результатів крові гусей контрольної та дослідної груп свідчить про те, що рівень додавання алунітової добавки суттєво не вплинув на біохімічні показники крові птиці.

Вміст гемоглобіну в крові гусей в дослідній групі був на рівні 9,1 г%. Однак цей показник відрізнявся від показників контрольної групи.

Таблиця 6.4

Деякі біохімічні показники крові гусей, n = 3

Показники	За нормою	1-а контрольна	2-а дослідна
Гемоглобін, г%	7-11	8,8	9Д
Одиниці СІ, г/л	70-110	88	91
Еритроцити, млн./мм ³	2,5-3,5	2,97	3,11
Одиниці СІ, ер/л	2,5-3,5-1012	2,97	3,11
рН крові	7,3-7,4	7,37	7,39
Загальна кількість, %:			
Суша речовина	15,4-19,5	16,9	17,3
Волога	84,6 - 80,5	83,1	82,7

Так, кількість гемоглобіну в крові у гусей, що отримували детергент алуніт, була вищою відповідно на 10 % (табл. 6.4). Кількість еритроцитів, а також рН незначно була вищою у крові дослідних гусей. Слід відмітити, що сухої речовини в крові дослідних гусей було більше на 0,6 %.

Передзабійна жива маса дослідних гусей становила 5,47 кг. Маса парної туші відповідно по групах складала: контрольна - 4,38кг; 2-а дослідна - 4,62кг (табл. 6.5).

Забійний вихід у гусей дослідної групи був відносно високий – 84,4%, що на 1,1 % більше, ніж у контрольній групі. Слід відмітити, що позитивний вплив алуніту спостерігається на кількості отриманого пуху.

Таблиця 6.5

Показники забою гусей, п =3

Показники	1 -а контрольна	2-а дослідна
Передзабійна жива маса, кг	5,26	5,47
Маса парної туші, кг	4,38	4,62
Маса пера, г	250	220
Маса пуху, г	55	60
Забійний вихід, %	83,3	84,4

Під якістю м'яса птиці ми розуміємо сукупність фізико-хімічних, біологічних та органолептичних показників, що

обумовлюють придатність його для задоволення потреби людини в поживних речовинах.

Якість м'яса перевіряли в ході дегустації, після варіння зразків м'яса. Кожний зразок м'яса (грудина) клали в емальовану каструлю, заливали водою (із розрахунку 2 частки води на 1 вагову частку м'яса), додавали кухонної солі (1 % від загальної частки маси зразка м'яса) і варили на слабкому вогні. Тривалість варіння - 1,5 години. Приправи і спеції не добавляли. М'ясо вважалось готовим, якщо при проколюванні його гострим кінчиком ножа витікала безбарвна рідина. Готове м'ясо виймали із бульйону, давали час стекти рідині і зважували кожний зразок. Бульйон і м'ясо піддослідних груп не відрізнялися за смаковими якостями і відповідали існуючим нормам та вимогам.

6.5. Економічна ефективність та перспективи використання алунітів у годівлі гусей

На корми припадає 60-70 % всіх затрат на виробництво яєць птиці. Отже, головна задача полягає в раціональному використанні кормів, щоб висока продуктивність та інші показники досягалися не будь-якою ціною, а при оптимальних затратах кормів на виробництво продукції. При визначенні зоотехнічно-економічної ефективності отримали результати, які наведені в таблиці 6.5.

Як свідчать дані таблиці, валовий приріст для 2-ї групи становить 51,36кг, що 23 % більше, ніж у контролі. Витрати кормів на 1 кілограм живої маси по даних групах гусей становив 4,1 корм.од., а у дослідній - 3,8 корм. од. Оскільки в досліді використовували мінеральну добавку алуніт, то додаткові витрати його становили 46,65 грн. При порівнянні затрат кормів на валовий приріст живої маси отримані наступні дані: для контрольної групи на 1 кг приросту живої маси - 2,05 грн.; 2-ї дослідної відповідно 1,73 грн.

Таблиця 6.6

**Зоотехнічно-економічна ефективність
використання алунітів, п = 24**

Показники	1-а контрольна	2-а дослідна
Жива маса на початок досліду, кг	3,52	3,33
Жива маса на кінець досліду, кг	5,26	5,47
Валовий приріст, кг:		
- на групу, кг	41,76	51,36
- на одну голову, кг	1,74	2,14
Витрати кормів на 1кг живої маси, корм. од.	4,1	3,8
± до контрольної групи, корм. од.		-0,3
Витрати всього алуніту по групі, кг	-	311,04
Вартість 1-ї тонни алуніту, грн	-	150
Вартість затраченого алуніту, грн.: - на валовий приріст		46,65
Затрати алуніту на виробництво 1 кг живої маси в грошовому еквіваленті, грн.		0,13
Затрати кормів на валовий приріст живої маси, грн.:		3,70,
на 1 кг приросту живої маси, грн.	3,57	1,73
± до контрольної групи, грн.	2,05	-0,32

Отже, детергент алуніт в годівлі гусей віком 4-9 місяців на господарському раціоні можна використовувати в кількості 3% від сухої речовини корму.

*Слово і висновки науковця
дорівнює фактові,
науковця може перевірити
тільки його совість
В.А.Бурлака*

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Проведені дослідження дозволили суттєво обґрунтувати та доповнити положення щодо застосування природних детергентів (алунітове борошно), як мінеральної добавки в раціонах індичок на вирощуванні та відгодівлі, в умовах сучасної технології виробництва індичатини. Результати науково-господарських дослідів дають підстави для наступних висновків:

1. Доповнення раціонів індичок на вирощуванні та відгодівлі віком 10 – 100 діб, та 101 – 200 діб алунітовим борошном помелом 0,01 – 0,07 мк мали позитивний вплив на приріст живої маси: при додаванні алунітового препарату у кількості 0,50; 0,75; 1,00 та 1,25 г на голову на добу приріст живої маси зріс на 2,39-8,7 %; при додаванні алуніту 5; 6; 7 та 8 г приріст живої маси виріс на 7,4-20,4 %.
2. Встановлено, що введення алунітового борошна в раціон індичок кросу ВІГ-6 підвищило перетравність органічної речовини, протеїну, жиру

та клітковини відповідно на 1-5,1 %; 0,9-2,2%; 2,-
6,6 %;

3. Під впливом алюмосилікату алуніту в тілі індичок збільшилось відкладання азоту, засвоєння кальцію та фосфору відповідно на 3,7-4,9% та 2-5,7 % у порівнянні з контролем.
4. Введення мінералоутримуючої домішки (алунітового борошна) у раціон молодняка індичок позитивно вплинуло на гематологічні показники крові, збільшило в крові кількість еритроцитів на 5,2-9,2 %, гемоглобіну 7,2-10,0 %, гематокриту на 4,2-6,2 %, а лейкоцитів на 5,1-11,5 %.
5. Алунітове борошно у кількості 5; 6; 7 та 8 г у раціоні індичок не мало негативного впливу на гістологічні показники внутрішніх органів та складу м'язів птиці.
6. Препарат, що вивчався, виявив позитивну дію на м'ясну продуктивність і якість отриманого м'яса індичок. Так, при використанні 0,50; 0,75; 1,00 і 1,25 г препарату маса патраних тушок індичок більша на 4,56-11,2 % відносно аналогів з контролю. Використання 5; 6; 7; 8 г препарату дозволило збільшити масу тушок індичок на 0,73-3,59 % порівняно з контролем.

7. Результати виробничої перевірки показали, що застосування алунітового препарату у кількості 7 г індичкам дозволяє скоротити строки вирощування на 5-7 діб, отримати додатково 1,567 кг індичатини.
8. Корекція мінерального живлення алунітовим борошном в раціонах індичок дозволило заощадити від 0,19 до 0,5кг комбікорму на 1 кг приросту у першому досліді та 0,38-1,36 другому.
9. Завдяки використанню алунітового борошна у кількості 5; 6; 7; 8 г в раціонах індичок додатково отримано від 0,55-1,06 грн на кілограм індичатини.
10. При вирощуванні індичок-бройлерів на птахофабриці з метою підвищення продуктивності, збереження птиці, скорочення строків відгодівлі та заощадження комбікормів, рекомендуємо використання детергенту – алунітового борошна у складі комбікорму у віці 10 – 100 діб у кількості 0,75; 1,00 ;1,25г; у віці 101 -200 діб у кількості 7 -8г на голову на добу.
11. В навчальних програмах з годівлі сільськогосподарських тварин та птиці на технологічних факультетах, екологічно-природничих факультетах та на факультетах ветеринарної медицини вищих навчальних закладів України включати питання використання

детергенту алуніту, пропонувати розроблені мінеральні домішки при вирощуванні та відгодівлі індичок.

12. Результати одержаних досліджень можуть бути використані в навчальному процесі на технологічних факультетах, екологічно-природничих факультетах та факультетах ветеринарної медицини вищих навчальних закладів України.
13. Препарат детргент алуніт рекомендуємо застосовувати у годівлі гусей віком 4-9 місяців в додаток до господарського раціону в кількості 3% від сухої речовини корму на добу.

*На будь-який випадок життя
у мене є цитата. І це найкраще спонукає
в житті- мислити оригінально і нестандартно*
В.А.Бурлака

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Азимов Д.С. Эффективность применения различных соединений марганца в рационах кур-несушек / Азимов Д.С., Рыбина Е.В., Азимов С.Г. // Эффективне птахівництво та тваринництво, 2004.- С. 23-24.
2. Алексеев Ф. Выращивайте индюшат // Птицеводство, 1993 г. – № 4. – С. 12-13
3. Алунітове борошно в малокоцентратних раціонах молодняку овець / Бурлака В.А., Шевчук В.Ф., Давидов Є.А. та ін. // Вісн. ДАУ. – 2006. – № 2. – С. 95-103.
4. Антонов Б.И. Лабораторное исследование в ветеринарии, биохимические и микологические / Под. ред. Б. И. Антонова. – М.: Агропромиздат, 1991. – 280 с.
5. Артемичев М.А. Каннибализм / Артемичев М.А. // В кн. Болезни птиц. – М.: Сельхозиздат, 1962. – С. 333-345
6. Байдевятов Ю. Проблеми екологічної безпеки в промисловому птахівництві / Байдевятов Ю. //

Тваринництво України: - 2002 - № 10 – С. 39- 41

7. Белецкий Е.М. Влияние цинка на воспроизводительные качества индеек: Материалы междунар. науч.-практ. конф./ ХЗВИ.-Харьков, 1995.- С. 81-82.
8. Белецкий Е.М. Влияние ряда микроэлементов на проявление инстинкта насиживания / Белецкий Е.М. Кулибаба Р.А., Нарыкина Н.В. // Птахівництво: Міжвід. темат. наук. зб. / ІІ УААН. – Харків, 2008. – Вип. 62. – С.
9. Берзин Я.М. Влияние солей Со, Мп, Си на яйценоскость и инкубационные качества кур / Берзин Я.М., Розенбах Я.Я. // Ж. Известия АН Латвийской ССР, 1954.-№ 4.- С. 55-60.
10. Биба А.Д. Переработка цеолитовых и алунитовых руд Закарпатья на муку для животноводства, кормопроизводства, водоочистки и земледелия / Биба А.Д., Гончарук В.В., Бурлака В.А. // Сообщ. Респ. научно-практ. конф.: «Использование природных цеолитов Сокирницкого месторождения в народном хозяйстве». – Виноградово, 1991. – С. 62-65.
11. Богданов Г.О. Теорія і практика нормованої годівлі великої рогатої худоби : [монографія] / Г. О. Богданов, В. М. Кандиба, І. І. Ібатуллін, В. І. Костенко, Ю. В. Мельник, Нац. акад. аграр. наук

- України, Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України, Харків. держ. зооветеринарна акад.; За ред. В. М. Кандиба, І. І. Ібатуллін, В. І. Костенко.– Житомир : Рута, 2012.– 859 с.
12. Богданов Г.О. Алунитовая и цеолитовая мука Затиссянского химзавода в производстве сыпучего кормового жира и лизина для животноводства / Богданов Г.О., Бурлака В.А. // М-во хлебопродуктов УССР. – К.: ЦБТИ, 1990. – 7 с. (информ. Письмо №12).
 13. Богданов Г.О. Теорія і практика використання природних сорбентів у тваринництві / Богданов Г.О., Кліценко Г.Т. , Бурлака В.А. // Наук. пр. НДІ тваринництва України. – К., 1992. – С. 43.
 14. Болдырев А.К. Применение инфракрасной спектроскопии для изучения состава алунитовых руд / Болдырев А.К, Клитченко М.А., Любарская Г.А. // Обогащение полезных ископаемых: Респ. межвед. науч. техн. сб. – 1968. – Вып. 3. – С. 6-11.
 15. Болотников И.А. Физико-биологические основы иммунитета сельскохозяйственной птицы. –Л.: Наука, 1987. -164 с.
 16. Бондаренко С.П. Полная энциклопедия птицевода. – М.: Издательство АСТ, 2002. – 448 с.

17. Бородай В.П. Технологія виробництва продукції птахівництва / Бородай В.П., Сохацький М.І та ін. – Вінниця: «Нова книга», 2006, - 360 с.
18. Бурлака В.А. Годівля сільськогосподарських тварин / навчальний посібник / В.А. Бурлака, Н.В. Павлюк, В.М. Степаненко За редакцією д.с.-г.н. В.А. Бурлаки. – Житомир. Вид. Державного агроєкологічного університету. 2004 . – 460 с.
19. Бурлака В.А. Производство и использование минерально-аммониевой кормовой добавки с алунитовым и цеолитовым наполнением: – Информационное письмо / Бурлака В.А., Биба А.Д., Гончарук В.В.; ЦБТИ, Мин. хлебопродуктов УССР. – К., 1989. – Вып. № 8. – С. 7.
20. Бурлака В.А. Використання метилурацил – алуніту в раціонах свиноматок / Бурлака В.А, Любичев М.В. // Тваринництво України – 2008. - №6. – С. 26-27
21. Бурлака В.А. Детергент алуніт в раціонах гусей горьковської породи / Бурлака В.А., Павлюк Н.В., Карпенко В.І. // Вісн. ДАУ. – 2004. – №2. – С. 123–128.
22. Бурлака В.А. Алунитовая мука / Бурлака В.А., Тимченко А.Р., Биба А.Д. // Комбикормовая промышленность. – 1990. – № 5. – С. 37-38
23. Годівля екзотичних тварин /В.А.Бурлака,

- М.М.Кривий, Л.П.Горальський та ін.// Видання друге. Житомир «Полісся».-2012.-358с.
24. Бурлака В.А. Біологія продуктивності сільськогосподарських тварин : курс лекцій / В. А. Бурлака, В. В. Борщенко, М. М. Кривий. – Житомир : Вид-во ЖНАЕУ, 2013. – 256 с.
 25. Бурлака В.А. Цеолиты и алуниты в профилактике стрессов сельскохозяйственных животных // Сообщ. респ. научно-практ. конф.: “Использование природных цеолитов Сокирницкого месторождения в народном хозяйстве”.- г. Виноградово, 1991.- С. 79-80
 26. Ветеринарно-санітарна експертиза м'яса і м'ясопродуктів: [посібник] / В.В. Власенко, Р.Й. Кравців, О.М. Якубчак, В.В. Касянчук. – Вінниця, «Едельвейс і К», 2008. – С. 240.
 27. Вербельчук Т.В. Продуктивність поросят при споживанні алунітового борошна та каоліну. // Тваринництво України № 11 2007. С. 23-25
 28. Викторов П.И. Методика и организация зоотехнических опытов / Викторов П.И., Менькин В.К. – М.: Агропромиздат, 1991. – 112 с.
 29. Гадиев Р.Р. Использование глауконита в рационах мясных гусят / Гадиев Р.Р., Басыров А.Р. // Научное обеспечение устойчивого функционирования и развития АПК. Материалы всероссийской научно-

- практической конференции. Часть 3. – Уфа: ФГОУ ВПО «Башкирский ГАУ», - 2009. С. 31-32
30. Гадючко О.Т. Сучасний генофонд вітчизняного і зарубіжного походження та перспективи його використання в Україні / Гадючко О.Т., Катеринич О.О., Коваленко В.П. // Птахівництво: Міжвід. темат. наук. зб. / ІП УААН. – Харків, 2008. – Вип. 62. – С.
31. Гадючко О.Т. Програма розвитку індивідуальності в Україні до 2015 року / Гадючко О.Т. Микитюк Д.М., Білоус О.В. та ін. – Харків, 2007. – 126 с.
32. Гасилина В.А. Изучение показателей аминокислотного и жирнокислотного состава белого и красного мяса индеек в промышленных условиях Красноярского края / Гасилина В.А., Тарарина Л.И. // Материалы международной заочной научной конференции (15 октября 2009 г.) www.kgau.ru
33. Гласкович, М. А. Влияние препарата «Вигозин» на ветеринарносанитарные показатели мяса цыплят-бройлеров кросса «КОББ-500» [Текст] / М. А. Гласкович // Зб. наук. праць ВДАУ. – 2008. – Т. 1, № 34. – С. 275–279.
34. Гасилина В.А. Промышленное разведение индеек как отрасль мясного птицеводства / Гасилина В.А., Тарарина Л.И. Красноярский государственный аграрный университет, www.kgau.ru

35. Георгиевский В.И. Минеральное питание сельскохозяйственной птицы. – М.: Колос, 1970. – 327 с.
36. Георгиевский В.И. Минеральное питание животных / Георгиевский В.И., Аненков Б.Н., Самохин В.Т. – М.: Колос, 1979. – 471 с.
37. Горальський Л.П. Особливості гістоархітекτονіки печінки свиней при згодовуванні природних алюмосилікатів / Горальський Л.П., Гуральська С.В., Бурлака В.А. та ін. // Проблеми екології ветеринарної медицини Житомирщини: Наук. ст. міжнар. наук.-вироб. конф. (10-11 листопада 2005 р.), – Житомир: «Полісся», 2005. – С. 75-78
38. Гордієнко В.М. Вплив марганцю, цинку та селену у комбікормах на продуктивні та відтворні якості індичок / Гордієнко В.М., Карпач П.М. Кузьменко П.І. та ін. // Птахівництво: Міжвід. темат. наук. зб. / ІІ УААН. – Харків, 2008. – Вип. 62. – С. **37-39**
39. Гордієнко В. М. Оптимізація енергетичного і протеїнового живлення індичат, які вирощуються на м'ясо. Автореф. Дис. к-та с.-г. н: 06.02.02 / УААН Інститут тваринництва. – Харків, 2007. – 21 с.
40. ГОСТ 7702.0-74 - Мясо птицы. Методы отбора образцов. Органолептические методы оценки качества. - М.

41. Давидов Є.А. Детергенти в раціонах молодняка, як поліпшувачі екологічних показників продукції свинарства: наук.-метод. рек. до впровадження у виробництво. – Житомир: ДВНЗ ДАЕУ, 2007. – 55 с.
42. Дерев'янку І. Вплив мікроелементів на життєдіяльність сільськогосподарських тварин // Пропозиція – 2003. - №6. – С. **48-50**
43. Детергенти сучасності: технологія виробництва, екологія, економіка та використання: наук. монографія. / [Бурлака В.А., Руденко Г.Б., Грабар І.Г. Біба А.Д. та ін.]; за ред. Бурлаки В.А. та Грабара Г.І. – Житомир: ЖДТУ, 2004. – 546 с.
44. Довідник по годівлі сільськогосподарських тварин / [Г.О. Богданов, В.Ф. Каравашенко, О.І. Зверев та ін.]; За ред. Г.О. Богданова – 2-е вид., перероб. і доп. – К.: Урожай, 1986. С. 341
45. Єгоров І. Нові тенденції в годівлі птиці / І. Єгоров, Н. Селін // Тваринництво України. — 2006. — № 6. — С. 4–8.
46. Журавская Н.К. Исследование и контроль качества мяса и мясопродуктов / Журавская Н.К., Алехина Л.Т., Отряшенкова Л.М. – М.: Агропромиздат, 1985. - 291 с.
47. Задерий И.И. Значение некоторых микроэлементов для плодовитости сельскохозяйственных животных и

- птиц / Задерий И.И., Мищенко В.М., Межвинская Э.А. // Ж. общей биологии, 1954,-Т. 15, №1.- С. 79-83.
48. Засекін Д.А. Шляхи одержання екологічно чистої тваринницької продукції в регіонах України з високим рівнем важких металів у довкіллі / Засекін Д.А., Захаренко М.О., Свиначенко О.І. // Сучасні проблеми екології та гігієни виробництва продукції тваринництва: Зб. наук. праць Вінницького державного аграрного університету. – 2000. – Т.1. – Вип. 8. – С. 61-65
49. Калашников А.П. Нормы и рационы кормление сельскохозяйственных животных. Справочное пособие / Под редакцией А.П. Калашникова, В.В. Щеглова- М.:Джангар, 2003 – 456с.
50. Кальницкий Б.Д. Минеральные вещества в кормлении животных. – Л.: Агропромиздат, 1985. – 207 с.
51. Каравашенко В.Ф. Кормление сельскохозяйственной птицы. – К.: Урожай, 1986. – 304 с.
52. Кормление сельскохозяйственной птицы / [Агеев В.Н., Квиткин Ю.П., Паньков П.Н., Синцерова О.Д.] – М.: Россельхозиздат, 1982. – 272 с.
53. Карпусь Н.Н. Справочник питательности кормов / Карпусь Н.Н., Карпович С.И., Прокопенко Л.С. – К.: Урожай, 1988. – 400 с.

54. Кашкай М.А. К минералогии алунита – пиррофиллитового месторождения горы Кырванар / Кашкай М.А., Гусейнов Ф.Г. // XIV Всесоюз. науч.-техн. конф. по технологии неорганических веществ и минеральных удобрений: Тез. докл. – Львов, 1988. – Ч. III. – С. 159.
55. Ковальский В.В. Геохимическая экология. Очерки. – М.: Наука, 1974.- 299 с.
56. Коваль Т.В. Ефективність використання мінерально-сапонітових кормових добавок при вирощуванні та відгодівлі молодняка ВРХ: Автореф. дис. канд. с.-г. наук. – Вінниця, 1998. – 19 с.
57. Ковацкий Н. Каннибализм птицы и меры профилактики / Ковацкий Н., Дульгеров П. // Птицеводство. – 2001. - №3. – С. 14
58. Ковчиш И. Нейтрализация тяжелых металлов в организме бройлеров / Ковчиш И, Лукашенко А. // Эффективное птицеводство. – 2006. – № 11. – С. 18.
59. Козырь В.С. Практические методики исследований в животноводстве / Козырь В.С., Свеженцов А.И., Качилова Е.Я. – Днепропетровск: Арт-Пресс, 2002. – 354 с.
60. Кудрявцева А.А. Исследование крови в ветеринарной диагностике / Кудрявцева А.А. – М.: Сельхозгиз, 1952. – Ч. 1. – 37 с.

61. Кузнецов А.Ф. Гигиена кормления сельскохозяйственных животных / Кузнецов А.Ф. – Л.: Агропромиздат. Ленингр. отд-ние, 1989. С. 76-77
62. Кулик М.Ф. / Традиційні і нетрадиційні мінерали у тваринництві / Кулик М.Ф., Засуха Т.В., Величко І.М. – К.: Вид-во “Сільгоспосвіта”, 1995. – 236 с.
63. Курс минералогии / [А.Г. Бетехтин, А.К. Болдырев, М.Н. Годлевский и др.]; Под ред. А.К. Болдырева, Н.К. Разумовского. – Ленинград – Москва: ОНТИ НКТП СССР, 1936. – С. 403-404
64. Кирилів Я.І. Природні сполуки кремнію в годівлі птиці / Кирилів Я.І., Ратич І.Б., Лагодюк П.З. // Метод. рекомендації. – Львів, 1991. – 12 с.
65. Кіщак І.Т. Виробництво і застосування преміксів / Кіщак І.Т. – К.: Урожай, 1995. – 273 с.
66. Лагодюк П.З. Вплив добавок цеоліту до раціону курчат-бройлерів на синтез білків і ліпідів в скелетних м'язах / Лагодюк П.З., Янович Д.В. // Науково-техн. бюлетень ін-ту фізіології і біохімії тварин. – Львів, 1993. – Вип. 1. - № 15. – С. 26-29
67. Лемешева М. Аминокислотное питание птицы / Лемешева М. // Животноводство России, 2006 (ноябрь). – С. 25-27
68. Лемешева М.М. Взаимосвязь содержания солей калия, углеводов, протеина и аминокислот в корме с

- интенсивностью роста и сохранностью индюшат / Лемешева М.М. // Птицеводство / Республиканский межведомственный тематический научный сборник. – К.: Урожай, 1986. – Вып. 39. С. 27-32
69. Литвин В. Сучасні методи комплексної терапії при гострих кишкових та ранових інфекціях / [Литвин В., Кудрявченко О., Гордовський К., Деркач М.] // Ветеринарна медицина України. – 1998. - № 9. – С. 28-30.
70. Любичев М. Показники мікроклімату приміщень для утримання свиноматок / М. Любичев, В. Бурлака // Тваринництво України. - 2014. - № 1. - С. 40-42..
71. Маслиева О.И. Анализ качества кормов и продуктов птицеводства / Маслиева О.И. – М.: Колос. – 176 с.
72. Мелехин Г.П. Физиология сельскохозяйственной птицы / Мелехин Г.П., Гридин Н.Л. – М.: Колос, 1977. – 288 с.
73. Мельник П. Роль йоду і цинку у відтворенні тварин / Мельник П., Гарадзюк Г // Ветеринарна медицина України.- 2005.-№ 10.- С. 29
74. Методические рекомендации для зоотехнических лабораторий птицеводческих предприятий. – Загорск: ВНИИТИП, 1982. – 155 с.
75. Методические указания по изучению минерального обмена у сельскохозяйственных животных //

- Всесоюзный научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания сельскохозяйственных животных. – Боровск, 1988. – 103 с.
76. Микитюк Д.М. Індиківництво в Україні / Микитюк Д.М., Петров Ю.Є., Катеринич О.О., Гадючко О.Т. // Агросектор. №10-11 (24-25). – С. 48
77. Микулец Ю.И. Биохимические и физиологические аспекты взаимодействия витаминов и биоэлементов / Микулец Ю.И., Цыганов А.Р., Тищенко А.Н., Фисинин В.И. и др.- Сергиев Пасад, 2002.-191 с.
78. Микроэлементозы человека / [Авцын А.П., Жаворонков А.А., Риш М.А., Строчкова Л.С.] – М.: Медицина, 1991.- 496 с.
79. Мінеральне живлення тварин / [Кліценко Г.Т., Кулик М.Ф. Косенко М.В., Лісовенко В.Т. та ін.]; за ред. Кліценка Г.Т. – К.: Світ, 2001. – 576 с.
80. Мирошниченко Г.Н. Практическое кормление птицы / Мирошниченко Г.Н – М.: Колос, 1983. – 271 с.
81. Ноздрін М.Т. Деталізовані норми годівлі сільськогосподарських тварин / Ноздрін М.Т., Карпусь М.М., Каравашенко В.Ф. – К.: Урожай, – 1991, – 344 с.
82. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве / Овсянников А.И. – М.: Колос, 1976

– 304 с.

83. Околелова Т.М. Кормление сельскохозяйственной птицы / Околелова Т.М. – М.: Агропромиздат, 1990. – 109 с.
84. Основи перспективних технологій виробництва продукції тваринництва / [Г.М. Калетнік , М.Ф. Кулик, В.Ф. Петриченко, та ін.]; за ред. Г.М. Калетніка, М.Ф. Кулика, В.Ф. Петриченка, В.Д. Хорішка. – Вінниця: «Енозіс», 2007. – 584 [450-453] с.
85. Переста М., Чонка І. Цеолітовому борошну – зелену вулицю в тваринництві / Переста М., Чонка І. // Ветеринарна медицина України. – 1998. - № 6. – С. 6-7
86. Петрецький К.С. Микроэлементы в рационе птиц / Петрецький К.С., Мирошникова А.М. // Птицеводство, 1960.-№ 9.-С. 24-25.
87. Петрухин И.В. Корма и кормовые добавки: Справочник / Петрухин И.В. – М.: Росагропромиздат, 1989. – 235 с.
88. Петрухин И.В. Состояние и задачи научных исследований по минеральному питанию сельскохозяйственной птицы / Петрухин И.В // Сб.тр. – М.: Колос, 1973. – С. 163-167
89. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для

- зоотехников / Плохинский Н.А. – М.: Колос, 1969. – 352 с.
90. Поваренных А.С. Кристаллохимическая классификация минеральных видов. – К.: Наук. думка, 1966. – 455 с.
91. Подобед Л. Рахіт — марна надія на ефективне птахівництво / Подобед Л. // Пропозиція. – 2009. – №1, С.
92. Подобед Л.И. Техника составления рационов кормления, кормосмесей и комбикормов для сельскохозяйственных животных / Подобед Л.И., Цандур Н.А., Скрылев Н.И., Никитин А.М. – Одесса: ОГОСХОС, 1996 – 85 с.
93. Раецкая И.В. Использование цеолитов в кормлении сельскохозяйственных животных / Раецкая И.В. // Химия в сельском хозяйстве. – 1987.– Т. XXV. - № 1. – С. 37-40.
94. Разумов В.А. Справочник лаборанта-химика по анализу кормов / В.А. Разумов. – М.: Россельхозиздат, 1986. – 302 с.
95. Рекомендации по минеральному питанию сельскохозяйственных животных. — М.: Агропромиздат, 1985. – 48 с.
96. Рекомендації з нормування годівлі сільськогосподарської птиці / [В.Ф. Каравашенко,

- Ю.Н. Батюжевський, В.М. Гордієнко та ін.]; Мін-во АПК України, УААН, ВНО „Укрптахопром”, ІІ УААН, НАУ. – Борки, 1998. – 112 с.
97. Рекомендации по нормированию кормления сельскохозяйственной птицы / Под ред. В.И. Фисинина, МИПО «Племптица». – Сергиев Посад, 1992. – С. 64
98. Рекомендації з нормування годівлі сільськогосподарської птиці / [Н.І. Братишко, А.І. Горобець, В.М. Гордієнко та ін.]; ІІ УААН.– Бірки, 2005. – 101 с.
99. Савченко Ю.І. Застосування природних мінералів–сорбентів при виробництві тваринницької продукції в зоні радіоактивного забруднення (методичні рекомендації) / Савченко Ю.І., Савчук І.М., Савченко М. Г. // Комунальне книжково-газетне видавництво “Полісся”, 2006. – 25 с.
100. Сидорова А. Хакасские бентониты в рационах мясных индюшат / Сидорова А., Ткаченко М. // Птицеводство. – 2009 г. – №6 – С. 36-38
101. Сирохман І.В. Товарознавство м'яса і м'ясних товарів: підручник / Сирохман І.В., Раситюк Т.М. – К.: Центр навчальної літератури, 2004. – С. 10.
102. Смирнов-Верин С.С. Алуниты и их использования / Смирнов-Верин С.С. – М.: ГОНТИ, 1938. – 176 с.

103. Солнцев К.М. Справочник по кормовым добавкам / под ред. К.М. Солнцева. – Минск: Ураджай, 1973. – 544 с.
104. Справочник по кормам и кормовым добавкам / Богданов Г.А., Зверев А.И., Прокопенко Л.С., Привало О.Е. – К.: Урожай, 1984. – 248 с.
105. Справочник по кормлению птицы / [Агеев В.Н., Егоров И.Е., Околелова Т.М., Паньков П.Н.] – М.: Агропромиздат, 1987. – 192 с.
106. Столярчук П. Господар двору та його наближені / Столярчук П., Слобода О. – Львів: НВФ «Українські технології», 2006. – С. 73-74
107. Сурай П.Ф. Методы анализа кормов и продуктов птицеводства: Метод рек. / Госагропром УССР, ЮО ВАСХНИЛ, УНИИП, Авт. П.Ф. Сурай, И.А. Ионов. – Харьков. 1989.-95 с.
108. Технологія переробки птиці: [посібник] / Власенко В.В., Гаврилюк М.Д., Захаренко М.О., Яремчук О.С. та ін. – Вінниця, 2009 – 304 [9-10] с.
109. Узилевская П.Ш. Влияние микроэлементов (меди, кобальта, железа, марганца, цинка) на продуктивность овец и сельскохозяйственной птицы / Узилевская П.Ш. // Тр. НИИЖ Узбекской академии сельскохозяйственных наук, 1959, вып. 4 – С. 63
110. Узилевская П.Ш. Влияние подкормок

- микроэлементами на продуктивность птицы / Узилевская П.Ш. // Применение микроэлементов в сельском хозяйстве и медицине. Рига, 1959. – 543 с.
111. Фисинин В.И. Промышленное птицеводство / Фисинин В.И. Тардатьян Г.А. и др. – М.: Агропромиздат, 1991. – 544 с.
112. Хрипун В. Годівля птиці / Хрипун В. // Пропозиція – 2002. - №2. – С. 70-72
113. Хрипун В. Особливості утримання індиків / Хрипун В. // Пропозиція – 2002. – №3. – С. **56-57**
114. Хухрянский В.Г. Химия биогенных элементов / Хухрянский В.Г., Цыганенко А.Я., Павленко Н.В. – Киев: "Выща школа". – 1990. – 207 с.
115. Хенниг А. Минеральные вещества, витамины, биостимуляторы в кормлении сельскохозяйственных животных / Хенниг А. – М.: Колос, 1976. – 560 с.
116. Чумаченко В.Ю. Довіник по застосуванню біологічно активних речовин у тваринництві / Чумаченко В.Ю., Стояновский С.В., Лагодюк А.З. – К.: Урожай. – 1989. – 262 с.
117. Цеолитовые добавки в рационах птицы / Андроникашвили Т.Г., Церебет Б.С., Долидзе В.К., Иремашвили Н.Г. // Зоотехния. – 1994. - № 5. – С. 17-18

118. Шанскова А.М. Выращивание и откорм индеек / Шанскова А.М. – М.: Россельхозиздат, 1982, - 62 с.
119. Щербина П.П. Роль кобальта, меди, марганца и цинка в питании сельскохозяйственной птицы и влияние их на ее продуктивность / Щербина П.П. // Сб. работ молодых ученых УНИИП, 1960.-вып. 3.- С. 14-19.
120. Якубчак О.М. Ветеринарно-санітарна експертиза з основами технології і стандартизації продуктів тваринництва / [О.М. Якубчак, В.І. Хоменко, С.Д. Мельничук. та ін.] за ред. О.М. Якубчак, В.І. Хоменка. – Київ, 2005. – С. 97-98
121. Янович Д.М. Онтогенетичні особливості білкового, ліпідного і мінерального обмінів у тканинах гусей та роль мінеральних елементів у їх регуляції: автореф. на здобуття наук. Ступеня доктора с.-г. наук: спец. 03.00.04. – біохімія / Д.В. Янович – Львів, 2010. – 30. [24] с.
122. Anderson R.A. Stress effects on chromium nutrition of humans and farm animals // In: Biotechnology in the Feed Industry, Proc. Alltech's Tenth Ann. Symp (Lyons and Jaques, eds). – 1994. – P. 267.
123. Bartho P.A. – Biochim Biophys Acta, 1988. – 539, №1. – P. 98.

124. Breke I.T. Stress of birds modern poultry management relationship defended. Poultry Aiq, 1988. – 47. – 555. – P. 226-232.
125. Costa Einrigue, de Lucae Antonid, Vauina M. Angeles, Riuz Juancarlos, Sunthesis of 4 a zeolite from calci ned kaolins for use in detergents. Ст. журн. Ind. Ana. Chem. Res. 1988, 27 №7. – 1291 – 1296., англ. РЖ 88. 23 Л254, МХ ГПИТБ СССР.
126. Emanivie D., Timet P. Infbecuce of transport on some beef cattle blood plasma parateters. Oradinski – Vrbanas Bojaana, Herak Melita, Klinar Vet. Arc. 1987, 58. - №4. – P. 139-149.
127. Hamar T., Szaras J., Tarr G. Hulladeksnyagok hasznositasa a boriparban // Bores Cipotechnica. – 1983. -№2 – S. 43-47.
128. Kuzluny Fuldtan. Химический состав алунитов, 1943. - ./.. – 73. P. 159-168.
129. Leonard R.J. The hydrothermal alteration of certain silicate minerals. Chem. Abstrs. – 1982. P. 26-27.
130. Lindemann M.D., Blodgett D.J., Kornegay E.T., Scharig G.G. Potential ameliorators of aflatoxicosis in weanling growing swine // J. Anim. Sci. – 1993. - №1 – Vol.71. – P. 171.
131. Lozzarini A., Luciani S. Beltrame M.e.a. Effects of chromium (VI) and Chromium (III) on energe charge and

- oxyden consumption in rat thumocytes. chem // Biol. interact. – 1985. Vol.53. -№ 3. – P. 273-281.
132. Method of Asparate Aminotransferase. IFCC document 3. – draft 1. – 1985.
133. Method of Alanin Aminotransferase. IFCC document 3. – draft 1. – 1985.
134. Moldehn R., Smidek J., Heidemann E. FETTbindung an Kollagen // das Leder. – 1984. -№4. – S. 52-55.
135. New Develop, zeolite sci., and technol.:7 (TH) int Zeolite conf Tokyo, AUU. 17-22, 1986, Prepr. Poster. Pap., Tokyo. – 1986. – P. 355-356.
136. Odoli P., Moggi E. Livelle di piombo e cadmio e cromio in prodotti comei inscotolati // Arch. vet. ital. – 1986. Vol. 37. -№2. – P. 7780.
137. Okere C. Reproductive and endocrine responses of gestating gilts to hormone (PST and insulin) or micronutrient supplementation. Ph.D. Thesis. University of Guelph, Ontario, Canada. – 1994.
138. Pagan J.D., Jacques S.G., Duren S.E. The effect of chromium supplementation on metabolic response to exercise in Thoroughbred horses // Proc 14th Equine Nutrition and Physiology Symposium. – 1995. 14. – P. 96-101.
139. Page T.G., L.L. Southern, T.L. Ward and D.L. Thompson. Effect of Chromium picolinate on growth and

- serum and carcass traits of growing-finishing pigs // J. Anim. Sci. – 1993. 71. P. 656-662.
140. Popper H.H., Rotsehek M., Corupar E.C. Cytotoxicity of chromium compounds // 2nd Eur. Meet. Environ. Hyg. Dusseldorf. – 1989. 100 p.
141. Santos Diar M.D., Cirugeda Delagado C. Estudio del contenido de plomo y cadmio en alimentos precocinados (politos) // alimentaria. – 1989. – 26, H. 207. – 55-56.
142. Scell T.S., Lindemann M.D., Kornegay E.T., Doerr J.A. Effectiveness of Different Types of Clay for Reducing the Detrimental Effects of Aflatoxin – Contaminated Diets on Performance and Serum Profiles of Weanling Pigs // J. Anim. Sci. – 1993. Vol. 71. -№5. P. 1226.
143. Silva S. Limpiego agricolo dei fanghi di conceria. Terra vita. 1989. S. 140-141.
144. Sova Z. Et al Hematologicka a metabolicka odevza na adici 5% zeolitu pri aplikaci 2.5 mg aflatoxonu B₁ kg. Rada Zootech. VCZ. (Praha), 1989. - №6, 2. – 67-81.
145. Stojanovic S., Stojavljevic, T., Belsanski V., Delk J. Hranjiva vrednost proteinskin hroniva od hronih strugotina iz industrije kože // Stocarstvo. – 1988. – G.42. – br 7/8. – S. 279-287.
146. Subiyanto A., Mowat D.N., Liptrsp R.M. The effect of supplementl chromium on early lactation performance of

- Holstein cows // Proc. Amer. Soc. Dairy Sci. Assoc. Ann. Mtg. (Abst.). – 1993a.
147. Subiyanto A., Yang W.Z., Mowat D.N., Spiers G.A. Chelated chromium alters plasma metabolite responses to glucose infusion in dairy cows // Proc. Amer. Soc. Dairy Sci. Assoc. Ann. Mtg. (Abst.). – 1993b.
148. www.hybridturkeys.com. Агрессивное поведение индеек, под влиянием кормления и рационов /
149. www.indiejka.ru Индюки – это не куры // Журнал «Нациндейка»
150. www.indeyki.ru/soderjanie/korma

Перелік умовних позначень

ІІ УААН – інститут птахівництва української академії аграрних наук;

ТОВ – товариство з обмеженою відповідальністю;

Кал – калорія;

Ккал – кілокалорія;

Дж – джоуль;

кДж – кілоджоуль;

ДНК – дезоксирибонуклеїнова кислота;

РНК – рибонуклеїнова кислота;

ОР – основний раціон;

БЕР – безазотні екстрактивні речовини;

ААС – атомно-абсорбційний спектрофотометр;

мг% – міліграм – відсоток;

МО – міжнародна одиниця;

КАГ – карбонгідраза;

КрФ – креатинфосфат;

ЛГ – лактогенний гормон;

мг – міліграм з числом;

млн – мільйон;

млрд – мільярд;

мм рт. ст. – міліметр ртутного стовпа;

нм – нанометр;

ЦНС – центральна нервова система;

ЦТК – цикл трикарбонових кислот;

ЦХО – цитохромоксидаза;

ЛК – люкс, освітленість

Похідні одиниці теплових та світлових одиниць

Фізична величина	Одиниці виміру	Позначення	Величин на одиницю	Визначення одиниць
Кількість теплоти	Джоуль	Дж		Джоуль – кількість теплоти еквівалентна механічній роботі
Питома теплоємність	Джоуль на кілограм	Дж/кг		Джоуль на кілограм – питома теплота процесу, в якому речовині масою один кг надається (або відбирається від нього) кількість теплоти
Теплоємність	Джоуль на Кельвін	Дж/К		Джоуль на Кельвін – теплоємність тіла, що підвищує температуру на один Кельвін при підведенні до нього кількості теплоти один Дж
Питома теплоємність	Джоуль на кілограм-кельвін	Дж/кгК		Джоуль на кілограм-Кельвін – питома теплоємність речовини, що має при масі один кілограм теплоємність

				один Дж/К
Освітленість	Люкс	ЛК	$\text{ЛК} = \text{ЛН}/\text{м}^2$	Люкс – освітленість поверхні площею один м^2 при світловому потоці один ЛК, що на неї падає
Сила світла	Кандела	КЛ		Кандела – сила світла, яка випускає з площі $1/6000000 \text{ м}^2$ зрізу повного випромінювача у перпендикулярному цьому зрізу напрямку при температурі затвердіння площини і тиску 101325 Па

**Приклади для утворення десяти разових і часткових
одиниць**

Назва приставки	України	Міжнародн.	Коефіцієнт множення відповідно приставки	Приклади
Тера	Т	T	10^{12}	Гіга Ом, ГОМ (10^9 Ом)
Гіга	Г	G	10^9	
Мега	М	M	10^6	
Кило	К	K	10^3	МегОм, МОМ
Гекто	Г	H	10^2	
Дека	Да	Da	10^1	(10^6 Мом)
Деци	Д	D	10^{-1}	Кілометр, км
Санти	С	c	10^{-2}	(10^6 м)
Мілі	М	m	10^{-3}	Гектоват, гВт (10^2 Вт)
Мікро	Мк	μ	10^{-6}	
Нано	П	n	10^{-12}	
Фемто	Ф	f	10^{-15}	Дециметр, дм (10^{-1} м)
Атто	А	a	10^{-18}	Сантиметр, см (10^{-2} м) Міліметр, мм (10^{-3} м) Мікроампер, мкА (10^{-6} А) Пікофарада, пф (10^{-12})

Одиниці системи СІ

Фізична величина	Одиниця виміру	Позначення	Визначення одиниць
Довжина	Метр	м	Метр- довжина рівна 1650763,73 довжини хвиль у вакуумі випромінювання
Маса	Кілограм	кг	Кілограм – одиниця маси, рівна масі міжнародного прототипного кілограма
Час	Секунда	с	Секунда – 9192631770 періодів випромінювання, що відповідають переходу між двома надтонкими рівнями основного стану атома Цезію-133
Сила електричного струму	Ампер	А	Ампер – сила незмінного електричного струму, який проходячи по двох паралельних провідниках нескінченної довжини і надзвичайно малого кільцевого зрізу, розміщений на віддалі 1м один від одного у вакуумі, викликав би між цими провідниками силу, що дорівнює $2 \times 10^{-7} \text{Н}$ на кожний метр довжини
Температура	Кельвін	К	Кельвін – одиниця термодинамічної температури $1/273,16$ частини термодинамічної температури потрібної точки води

Похідні одиниці простору і часу

Фізична величина	Одиниці виміру	Позначення	Визначення одиниць
Площа	Квадратний метр	м^2	Квадратний метр – площа квадрату з довжиною сторони один метр
Об'єм	Кубічний метр	м^3	Кубічний метр – об'єм куба з довжиною ребра 1м
Швидкість	Метр за секунду	м/с	Метр за секунду – швидкість точки, яка рухається прямолінійно і рівномірно, при якому за час одна секунда проходить шлях один метр
Прискорення	Метр на секунду в квадраті	м/с^2	Метр на секунду в квадраті - прискорення точки, яка рухається прямолінійно і рівномірно, при якому за час одна секунда швидкість точки змінюється на 1 м/с
Частота	Метр на секунду в квадраті Герц	Гц	Герц – частота, при якій за час одна секунда проходить один цикл періодичного процесу

Додаткові одиниці

Фізична величина	Одиниці виміру	Позначення	Визначення одиниць
Плоский кут	Радіан	рад	Радіан – кут між двома радіусами кола, дуга між якими за довжиною дорівнює радіусу
Кутова швидкість	Радіан за секунду	рад/с	Радіан за секунду – кутова швидкість тіла, яка рівномірно обертається, при якій за одну секунду здійснюється обертання тіла відносно осі на кут один радіан

Монографія: наукове видання

Віктор Анатолійович Бурлака – доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри годівлі тварин та технології кормів Житомирського національного агроекологічного університету, академік академії Вищої Школи України заслужений працівник освіти України.

Анатолій Васильович Гуцол – доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри годівлі сільськогосподарських тварин та водних біоресурсів Вінницького національного аграрного університету.

Павлюк Надія Василівна – старший викладач кафедри годівлі тварин та технології кормів Житомирського національного агроекологічного університету.

Біогенна міграція сполук важких металів та продуктивність птиці під дією природних детергентів.

Авторський колектив від щирого серця виражає слова вдячності:

Миколі Гавриловичу Повознікову – доктору с.-г. наук, професору;

Леоніду Петровичу Горальському – доктору с.-г. наук, професору;

Олександрю Васильовичу Гарбару – доктору біологічних наук за цінні рекомендації, побажання, доповнення та технічні рішення при створенні і підготовці рукопису до друку.

Видання підготовлене в авторській редакції. Заборонено повне чи часткове копіювання матеріалів книги без письмового дозволу авторів.

Scientific publication

**Viktor Burlaka
Anatoliy Hutsol
Nadiya Pavlyuk**

MONOGRAPH

Editor: Dr. of agricultural sciences., Burlaka V.A.
Computer typesetting and lead out: Sychevska N.M.
Page planning: Logvynenko S.L.

Signed to print in 16.03.2016

Наукове видання

**Бурлака Віктор Анатолійович
Гуцол Анатолій Васильович
Павлюк Надія Василівна**

МОНОГРАФІЯ

Редактор: д. с-г.н., Бурлака В.А.
Технічний редактор: Сичевська Н.М.
Комп'ютерний набір та верстка: Сичевська Н.М.
Макетування: Логвиненко С.Л.

Підписано до друку 13.04. 2016р.

Технічний редактор Н.М. Сичевська
Обкладинка С.Л. Логвиненко

Підписання до друку – 13.04.2016.

Формат

Гарнітура. Печать офсетна

Фіз. др. лист. Умов. друк.

Тираж 300 екз. Заказ №

Житомирське видавництво «Рута», 2016 – с.