

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

11.05 – КМР. 585 “С” 2022.10.29. 010 ПЗ

ЛАПОША ВАЛЕРІЯ ВІКТОРІВНА

2022 р.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
 І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**
Факультет тваринництва та водних біоресурсів

УДК 636.52/58.084.5

ПОГОДЖЕНО
 Декан факультету
 Кононенко Р.В.

(підпис)

(ПІБ)

" " 20 р.

ДОНУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
 Завідувач кафедри
 Сичов М.Ю.

(підпис)

(ПІБ)

" " 20 р.

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

на тему: Вплив сухого пальмового жиру на продуктивність та м'ясні якості курчат-бройлерів

Спеціальність: Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва

Магістерська програма: Годівля тварин і технологія кормів

Програма підготовки: освітньо-професійна

Гарант освітньої програми
 Доктор с.-г. наук, професор

Сичов М.Ю.

Керівник магістерської роботи

Доктор с.-г. наук, професор

(науковий ступінь та вчене звання)

Виконав

Сичов М.Ю.

(ПІБ)

Лапоша В.В.

(підпис)

(ПІБ студента)

КИЇВ – 2022

ЗМІСТ

ЗАВДАННЯ	4
РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	9
1.1. Роль жирів у годівлі курчат-бройлерів	9
1.2. Особливості обміну ліпідів у бройлерів	11
1.3. Поживна цінність кормових жирів	14
1.4. Вплив включення жирів у комбікорми для бройлерів на їх м'ясну продуктивність та якість м'яса	21
1.5. Використання сухих жирів у годівлі бройлерів	28
2. УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ	36
3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	41
3.1. Хімічний склад та властивості сухого пальмового жиру SAF-100	41
3.2. Збереженість бройлерів	43
3.3. Жива маса і середньодобові прирости маси бройлерів	43
3.4. Витрати кормів на приріст живої маси	46
3.5. М'ясні якості	48
3.6. Економічна ефективність вирощування бройлерів	49
3.7. Обговорення результатів дослідження	51
ВИСНОВКИ	55
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	57
ДОДАТКИ	70

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ

І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет тваринництва та водних біоресурсів

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

годувля тварин та технології кормів

доктор с.-г. наук, професор

(науковий ступінь, вчене звання)

Сичов М.Ю.

(підпис)

(ПІБ)

“ ”

2021 р.

ЗАВДАННЯ

НА ВИКОНАННЯ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Лапоща Валерія Вікторівна

(прізвище, ім'я та по батькові)

Спеціальність технологія виробництва і переробки продукції тваринництва

Магістерська програма Годівля тварин і технологія кормів

Програма підготовки освітньо-професійна

Тема магістерської роботи Вплив сухого пальмового жиру на продуктивність та м'ясні якості курчат-бройлерів

Затверджена наказом ректора НУБІП України від 15.11.2020 р. № 1789 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедрі 28.10.2022 р.

Вихідні дані до магістерської роботи Вплив сухого пальмового жиру на продуктивність та м'ясні якості курчат-бройлерів

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Встановити оптимальні дози введення САФ-100 у комбікорми для бройлерів, його вплив на м'ясну продуктивність бройлерів.

2. Економічна ефективність застосування САФ-100 у годівлі бройлерів.

Дата видачі завдання 10.11.2021 р.

Керівник магістерської роботи

(підпис)

Сичов М.Ю.

(ПІБ керівника)

Завдання прийняв до виконання

(підпис)

Лапоща В.В.

(ПІБ студента)

РЕФЕРАТ

НУБІП України

Магістерська кваліфікаційна робота включає такі розділи: вступ, огляд літератури, умови, матеріали та методика досліджень, результати власних досліджень, висновки, список літератури і додатки.

НУБІП України

Робота виконана на 69 сторінках, має 15 таблиць, 2 додатки список літератури включає 149 джерел.

Тема досліджень: „Вплив сухого пальмового жиру на продуктивність та м'ясні якості курчат-бройлерів”.

НУБІП України

Метою роботи стало дослідження впливу сухого пальмового жиру на продуктивність та м'ясні якості курчат-бройлерів.

В результаті досліджень виявлені найкращі результати при додаванні до комбікорму сухого пальмового жиру разом із соняшниковою олією.

НУБІП України

Ключові слова: курчата-бройлери, сухий пальмовий жир, жива маса, м'ясні якості, соняшникова олія, економічна ефективність.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВСТУП

НУБІП України

Наукові розробки та практика в галузі нормування годівлі

сільськогосподарської птиці ґрунтуються на використанні повнораціонних

комбікормів [63]. Основним джерелом енергії в комбікормах для

сільськогосподарської птиці є зернові корми. Однак високий рівень енергії в

раціоні не можна підтримувати лише за рахунок застосування рослинних

кормів, у яких багато вуглеводів та мало жирів. Низькокалорійні раціони

неспроможні забезпечити високу продуктивність птиці, особливо м'ясну

продуктивність бройлерів. Тому в сучасні рецепти повнораціонних

комбікормів, як правило, включають в якості джерела енергії рослинна олія і

тваринні жири. Вони містять значно більше енергії – 9,5 ккал/г порівняно з

вуглеводами – 4,2 ккал/г. У рецептурі комбікормів як енергетичний корм для

бройлерів у середньому 4-6 % становлять тваринні жири та рослинні олії.

Вони покривають дефіцит типових раціонів у обмінній енергії для птиці [59;

54]. За розрахунками фахівців, наразі тільки для бройлерів та курей-несучок

потрібно понад 200 тис. т кормового жиру, а в найближчій перспективі – у

1,5-2,0 рази більше [69]. Не менш важливою обставиною є те, що і тваринні

жири, і рослинні олії є продовольчими продуктами. Тому цілком доцільна

часткова заміна цих продуктів іншими джерелами жирів, які не поступаються

їм за якістю.

Як відомо, рідкі рослинні олії та тваринні жири є продуктами які

швидко псуються, що створює додаткові труднощі в їх використанні та

зберіганні. Перспективним напрямом у виробництві комбікормів для

високопродуктивного птаха є застосування сухих кормових жирів [61]. Ці

жири не тільки забезпечують енергетичну повноцінність комбікормів, але

багато в чому спрощують технологічний процес їх промислового

виробництва, покращують якість комбікормової продукції (гранули, крупа).

З 2002 р. велика світова компанія Каротіно (Малайзія) виробляє для

тварин сухий пальмовий жир «CAROTINO CAF-100» з червоного

пальмового масла (CAF-100). Сухий кормовий жир – це дрібнодисперсний порошок світло-оранжевого кольору, який добре змішується з усіма компонентами комбікорму. CAF-100 містить 99,0% загальних ліпідів, 8100 ккал/кг (33,5 МДж/кг) обмінної енергії, 100-120 мг/кг каротиноїдів, 200-300 мг/кг вітаміну Е. Виробництво з цієї олії сухого кормового жиру CAF-100 буде постійно зростати. Повідомляється, що кормовий препарат CAF-100 застосовується в ряді країн у годівлі птиці, свиней та великої рогатої худоби [53].

Введення жирів у повнораціонні комбікорми, що використовуються для годівлі птахів сухими кормами, є складним технологічним процесом. Тваринні жири слід спочатку розтопити, перевести у рідкий стан. Потім рідкі жири, як і рослинну олію, шляхом ступінчастого змішування або за допомогою розпилення вводять до складу комбікормів [48]. У зв'язку з цим застосування сухого порошкоподібного рослинного жиру, яким є енергетичний корм CAF-100, спрощує та зменшує технологію виробництва комбікормів. Однак хімічний склад та поживна цінність сухого кормового жиру з пальмової олії ще недостатньо вивчені. Не зрозуміло також, який вплив має включення до раціону цього нового кормового компонента на результати вирощування бройлерів.

У зв'язку з цим ця робота присвячена вивченню можливості та ефективності використання сухого кормового жиру, отриманого з пальмової олії, у годівлі бройлерів.

Метою цих досліджень було визначити можливість введення до раціону бройлерів сухого жиру CAF-100.

У зв'язку з цим було поставлено такі задачі:

1. Визначити хімічний склад CAF-100.
2. Вивчити деякі технологічні властивості CAF-100.
3. Встановити оптимальні дози введення CAF-100 у комбікорми для бройлерів.
4. Вивчити вплив добавок CAF-100 на м'ясну продуктивність бройлерів.

5. Визначити економічну ефективність застосування САФ-100 у раціонах бройлерів.

Об'єктом дослідження є бройлери кросу «Гібро-6».

Предметом дослідження є м'ясна продуктивність курчат-бройлерів кросу «Гібро-6», а також ріст, розвиток і збереженість піддослідних груп.

При проведенні досліду використовували експериментальний метод дослідження з подальшим описом. Відбір птахів до груп відбувався за принципом груп-аналогів (вік, порода, розвиток, жива маса).

Магістерська кваліфікаційна робота включає такі розділи: вступ, огляд літератури, умови, матеріали та методика досліджень, результати власних досліджень, висновки, список літератури і додатки.

Робота виконана на 69 сторінках, має 15 таблиць, 2 додатки, список літератури включає 149 джерел.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

НУБІП УКРАЇНИ

1.1. Роль жирів у годівлі курчат-бройлерів

Для прояву генетичного потенціалу сучасних високопродуктивних бройлерних кросів необхідна годівля бройлерів високоенергетичними, збалансованими за комплексом показників комбікормами. Досягнення найвищого рівня енергії в раціоні не можливе без додавання жирів тваринного та рослинного походження.

Жири є найбільш енергетичним видом корму. У процесі їх окислення в організмі птахів утворюється велика кількість енергії, яка необхідна для життєдіяльності клітин. Накопичення ліпідів найбільше помітне в жировій тканині. Однак при розмноженні клітин також потрібна велика кількість ліпідів для формування мембран. Ці два процеси можуть проходити одночасно, але тривалість кожного з них значно варіює [38; 58; 12].

Жири підвищують ефективність використання корму, стимулюють обмін білків, дефіцит яких часто є результатом нестачі ліпідів у раціоні. Якщо в організм птахи з кормом надходить недостатня кількість жирів, то в обмін ліпідів можуть залучатися білки. При цьому дві третини амінокислот, що всмоктані, витрачається на утворення жиру і тільки одна третина використовується для побудови білків тіла [42]. Додавання жиру в раціон обмежує розпад білка, він краще використовується навіть при високих його дозах [37; 110; 20; 5]. Особливо тісно пов'язаний жировий обмін з білковим обміном у курчат, що ростуть [3; 4; 10; 2].

При годівлі комбікормами з низьким вмістом жиру або без нього у птахи розвивається дерматит, виникає пір'я, самці втрачають здатність до запліднення, у сечі з'являється білок і кров, спостерігається некроз нирок, уповільнення або зупинка у рості та загибель [8; 7; 13; 33]. При жировому голодуванні в організмі синтезуються жири, які не містять незамінних жирних кислот [9; 14].

Дуже важливий вміст у жири незамінних поліненасичених жирних кислот – лінолевої та ліноленової, вкрай необхідних для нормального обміну речовин. Нестача лінолевої кислоти веде до втрати цілісності мембран, підвищеного споживання води птицею і зниження спротиву до захворювань [33]. Очевидно тому лінолева кислота – єдина з незамінних жирних кислот, для якої розроблені нормативи вмісту в раціоні птиці [138].

При введенні жирів до складу комбикормів покращуються процеси їх гранулювання, подовжується термін служби грануляторів, знижується кількість пилу і злежаність кормів, поліпшується їх гомогенність і сипкість, у птиці підвищується апетит і поїдання корму [27; 125; 84].

Натуральні жири включають нейтральні жири або тригліцериди, що являють собою складні ефіри триатомного спирту гліцерину і жирних кислот; жироподібні речовини, до яких відносяться фосфоліпіди та стерини.

Жирні кислоти, що входять до складу природних жирів, бувають насичені (пальмітинова, стеаринова, міристинова та інші) та ненасичені (олеїнова, лінолева, ліноленова, арахідонова та інші). Ненасичені жирні кислоти у своєму ланцюгу між атомами вуглецю мають подвійні зв'язки. Цією будовою

визначається температура плавлення жирних кислот. При кімнатній температурі насичені кислоти перебувають у твердому стані, а ненасичені – у рідкому. Від переважання тих чи інших кислот залежать і властивості жиру.

Тваринні жири, у складі яких багато насичених жирних кислот, мають тверду консистенцію, а рослинні олії, що складаються в основному з ненасичених жирних кислот, рідкі і застигають тільки при температурі нижче нуля.

Ліпоїди відрізняються від нейтральних жирів тим, що в їхньому складі крім спирту і жирних кислот, є ще й інші речовини. До ліпоїдів відносяться фосфатиди, стерини, цереброзиди. Вони входять до складу клітин тканин та відіграють важливу роль. Особливо їх багато у структурах нервових тканин.

Фосфатиди являють собою сполуки, що складаються зі спирту (найчастіше гліцерину), жирних кислот, фосфорної кислоти та азотистої

основи (холіну, серину та ін.). Фосфатиди входять до складу ядер, мітохондрій, мікросом та мембран клітин. Утворюються вони у стінках кишечника та у печінці. Фосфатиди беруть участь у транспорті жирів і оберігають печінку від жирової інфільтрації.

Серини - це високомолекулярні циклічні спирти, наприклад, холестерин, входять до складу деяких гормонів, вітаміну D₂, нервових та інших тканин.

Жири та жироподібні речовини – це структурні, нічим не замінні елементи живої клітини. Вони є джерелами для утворення в організмі вуглеводів та складних білків (ліпопротеїдів), а також ряду біологічно-активних речовин. Жироподібні речовини є матеріалом для утворення статевих гормонів і гормонів кори надниркових залоз. З кормом завжди має надходити певна кількість жиру, оскільки він є джерелом незамінних жирних кислот, які не синтезуються в організмі птиці (лінолева, арахідонова та ін.).

При необхідності жири розпадаються, і енергія, що виділилася при цьому, використовується для потреб організму. Кінцевим продуктом розпаду жирів є вуглекислота та вода. При порушенні жирового обміну оцтова кислота, як проміжний продукт окислення жирних кислот, не вся розпадається до вуглекислоти та води, частина її перетворюється на кетоніві тіла, що може призвести до отруєння.

Центр регуляції обміну жирів розташований у гіпоталамусі проміжного мозку. Симпатичні нерви посилюють розпад жиру. Соматотропний гормон гіпофіза, гормони щитовидної залози та статевих залоз стимулюють дисиміляцію жиру, а інсулін підшлункової залози посилює перетворення вуглеводів на жири.

1.2. Особливості обміну ліпідів у бройлерів

Найбільш інтенсивне вивчення даної проблеми відноситься до 70-80-х років минулого століття. Тому більшість наукових публікацій, що

стосуються особливостей ліпідного обміну у сільськогосподарських птахів, зокрема й у бройлерів, зроблені у цей період.

При впливі на ліпіди корму солей жовчних кислот у дванадцятипалій кишці утворюється дрібнодисперсна емульсія, частинки якої не можуть всмоктуватись через кишкову стінку. Ліпази панкреатичного соку, а також частково шлункові та кишечні ліпази, діють тільки на поверхні емульгованих частинок жиру і не гідролізують водорозчинні субстрати. Тому зі збільшенням поверхні поділу між масляною і водною фазами вплив ліпаз на жири значно збільшується [4].

В емульгованих крапельках жирні кислоти, що знаходяться в 1 і 3 положеннях атомів вуглецю молекули гліцерину, звернені у водну фазу кишкового вмісту, а кислоти у 2 положенні – всередину масляної фази. Вони не доступні ферментативному впливу ліпаз. Серед продуктів гідролізу жирних кислот, що знаходяться в 1 і 3 положеннях молекули гліцерину, переважають 2-моногліцериди та вільні жирні кислоти [137; 134].

Переважна більшість моногліцеридів і вільних жирних кислот потрапляє у водну фазу кишкового вмісту, де разом із жовчаними солями утворюють міцели. У цій формі вільні жирні кислоти і моногліцериди можуть легко проникати в простір між мікро-ворсинками кишкового епітелію і всмоктуватися усередину клітин слизової оболонки. Отже, у просвіті тонкого відділу кишечника утворюється двофазна ліпідна система: масляна фаза, що включає в основному три- і дигліцериди, і міцелярна фаза, що складається з жирних кислот, моногліцеридів і жовчних солей. Між ними існує рухлива рівновага [33].

Важливо, що насичені кислоти навіть у малій концентрації насичують міцели, що обмежує їх всмоктування [115; 116]. Насичені та ненасичені жирні кислоти з міцел всмоктуються з однаковою швидкістю, що можна відзначити і у відношенні жирних кислот з різною довжиною вуглецевого ланцюга, але розчинність жирних кислот у міцелярній фазі знижується по мірі збільшення довжини ланцюга [96; 97]. Тому відмінності в засвоєнні

жирних кислот з різною довжиною вуглецевого ланцюга та ступенем насиченості обумовлені швидкістю ліполізу та утворенні міцел. Структура кислот на швидкість всмоктування не впливає.

Близько чверті перетравних тригліцеридів розщеплюється до гліцерину та вільних жирних кислот, а решта – переважно до 2-моногліцеридів (трохи до 1-моногліцеридів) та вільних жирних кислот [81].

Всмоктування гліцерину відбувається в кишечнику і в організмі переважно він піддається окисленню. Вільні жирні кислоти і моногліцериди, що всмокталися в клітини слизової оболонки, піддаються ресинтезу та рестрифікації в тригліцериди. При цьому жирні кислоти з коротким ланцюгом (менше C10) використовуються незначно. Після всмоктування в кишечнику вони надходять в організм у вільному вигляді і піддаються окисленню або елонгації для подальшої участі в синтезі тригліцеридів [33].

У птахів переважає гліцерофосфатний шлях синтезу тканинних жирів (акцептором вільних жирних кислот є гліцерин), хоча моногліцеридний шлях також не заперечується [117].

Тригліцериди ресинтезуються в епітеліальних клітинах і потім проникають у каналці зернистої ендоплазматичної мережі. У птахів основна частина ліпідів надходить у порталну систему і потім у печінку, тоді як лімфатична система в транспорті ліпідів бере участь обмежено [15].

У печінці молекули тригліцеридів піддаються гідролізу, жирні кислоти, що звільнилися при цьому, використовуються для ресинтезу тригліцеридів і фосфоліпідів або окислюються [124].

Основним місцем біосинтезу ліпідів у курчат є печінка. У жировій тканині значного синтезу ліпідів не відбувається, але спостерігається етерифікація жирних кислот до тригліцеридів [120; 113; 43].

Основна маса новоутворених ліпідів з печінки секретується у вигляді комплексів тригліцеридів з ліпопротеїдами низької щільності. При голодуванні навіть протягом короткого періоду ліпогенез у печінці пригнічується. Вміст високих доз ліпідів або білка у раціоні також пригнічує

ліпогенез печінки, що не можна пояснити відносним зниженням вмісту в кормі вуглеводів [120].

Процес синтезу ліпідів може здійснюватися з оцтової кислоти, що супроводжується великими витратами енергії. Джерелом оцтової кислоти для синтезу жирних кислот можуть слугувати жирні кислоти, вуглеводи та вуглецевий ланцюг амінокислот [127].

При надходженні в організм з кормом достатньої кількості жирів частина жирних кислот використовується для синтезу ліпідів, минаючи стадію синтезу з оцтової кислоти, що знижує витрати енергії в кілька десятків разів. З підвищенням рівня жиру в раціоні активність синтезу жирних кислот падає, а концентрація ліпідів у печінці зростає, особливо, якщо співвідношення насичених кислот до ненасичених становить 1,5:1 (близьке до співвідношення жирних кислот у курячому жирі). В результаті фактична кількість обмінної енергії в раціоні в порівнянні з розрахунковим підвищується, що слід враховувати при балансуванні в комбікормах співвідношень і протеїну [19].

Однак при підвищенні енергії в раціоні активність ліполітичних ферментів у печінці та сироватці крові знижується лише до певного рівня, а потім різко зростає при одночасному зниженні вмісту ліпідів у печінці [7].

1.3. Поживна цінність кормових жирів

У годівлі бройлерів використовують жири тваринного та рослинного походження. З початку 80-х найбільше застосування знайшов тваринний кормовий жир, який найчастіше був сумішшю яловичого, свинячого, баранячого та інших жирів. Співвідношення цих жирів і визначає поживну цінність кормового жиру.

Курячий жир за енергетичною цінністю перевершує інші жири. Його жирно-кислотний склад характеризується великою кількістю насичених жирних кислот. Концентрація лінолевої та ліноленової кислот у курячому жирі досягає 25 %.

Свинячий жир за співвідношенням жирних кислот і суми насичених і ненасичених кислот наближається до курячого. У ньому багато незамінних жирних кислот (до 19 %). На відміну від яловичого та баранячого жирів у свинячому значна частка припадає на олеїнову кислоту. Зосередження олеїнової, лінолевої, стеаринової жирних кислот у певному положенні сприяє кращому всмоктуванню насичених кислот [75]. Хоча тригліцериди свинячого та пташиного жирів мають у своєму складі однакові кислоти, у пташиному жирі тригліцериди у середньому стані мають в основному ненасичені кислоти, а в свинячому – насичені [129; 72].

Деяко більшим ступенем насиченості відрізняються кістковий жир і жир з боєнських відходів. Майже половину всіх жирних кислот у них становить олеїнова. За незамінними кислотами вони багаті за жири жуйних. У жирах з відходів м'ясної промисловості багато стеаринової кислоти.

Яловичий жир відрізняється відносно постійним жирно-кислотним складом. На частку насичених жирних кислот у ньому припадає до 70 %, з яких основу складають пальмітинова та стеаринова кислоти. Ненасичені жирні кислоти представлені, головним чином, олеїною – до 40 % від суми всіх кислот. Ступінь перетравності яловичого жиру нижче перетравності пташиного жиру.

Баранячий жир за співвідношенням кислот близький до яловичого, відрізняючись лише великим вмістом стеаринової, олеїнової та деяко зниженою концентрацією міристинової та пальмітинової кислот.

Так як яловичий і баранячий жири переважають, як правило, у складі кормового жиру, то вони і визначають його жирно-кислотний склад, зрушуючи співвідношення насичених та ненасичених кислот у бік перших.

В даний час у практиці промислового птахівництва найбільше значення має використання рослинних олій, що відрізняються високою перетравністю і значним вмістом лінолевої кислоти. Рідка консистенція олій дозволяє легко змішувати корми, а наявність у них токоферолів не вимагає включення до корму великих доз вітаміну Е та антиоксидантів. Рівень лінолевої кислоти в

оліях досягає 50% і більше, олеїнової 25-35%. Загальна кількість ненасичених жирних кислот становить 80-85%. Однак за жирно-кислотним складом рослинні олії істотно відрізняються від курячого жиру. Змішуванням тваринних (свинячого та утильзаводського жирів) і рослинних жирів можна наблизити суміш жирів за жирно-кислотним складом до курячого жиру. В результаті цього використання насичених жирних кислот в організмі курчат покращується, рівень обмінної енергії в жировій добавці збільшується на 5-10% [88].

На засвоюваність ліпідів раціону бройлерів впливають багато факторів:

ступінь насиченості жирних кислот і довжина їх вуглецевого ланцюга, відношення насичених кислот до ненасичених, рівень і склад тригліцеридів у раціоні, кишкова мікрофлора, вік, стать птиці та інші [81, 117; 15].

Відмінності у всмоктуванні жирів обумовлені, в основному, неоднаковим вмістом у них насичених жирних кислот, що характеризуються низькою перетравністю. Так, при згодовуванні курчатам вільних жирних кислот, перетравність лауринової кислоти склала 65%, міристидинової – 25%, пальмітинової – 5% і стеаринової – 0% [132]. Перетравність насичених жирних кислот істотно знижується зі збільшенням довжини вуглецевого ланцюга. У дослідженнях встановлено, що пальмітинова і стеаринова кислоти практично не перетравлювалися, але кислоти з 12 і менш вуглецевими атомами всмоктувалися не гірше за ненасичені кислоти. Крім того, пальмітинова і стеаринова кислоти гальмують всмоктування одна одної, тому їхнє співвідношення в кормі не повинно бути вищим за 1,5:1 [130; 95].

Ненасичені жирні кислоти не тільки самі добре засвоюються, а й поліпшують всмоктування насичених жирних кислот [133]. Є дані про те, що для максимального всмоктування жиру відношення ненасичених кислот до насичених повинно бути не менше 1,4:1, що обумовлює високий ступінь перетравлення насичених кислот з олії [106; 105; 147].

Багато авторів при виборі жиру для згодовування птиці рекомендують користуватися показником температури його плавлення, яка у яловичого

жиру коливається в межах 43-48 °С, баранячого 44-47 °С, свинячого 35-45 °С. У птиці найбільш повно перетравлюються жири з точкою плавлення нижче 45 °С. Саме цим показником характеризуються курячий, свинячий жири та рослинні олії. Гідрогенізовані жири, що мають більш високу точку плавлення, перетравлюються значно гірше [148]. Тому суміші жирів за консистенцією та ступенем насиченості повинні наближатися за складом до жиру тих птахів, у корм яких вони будуть використані [126].

Температура плавлення сумішей із різних жирів не є середньою температурою плавлення гліцеридів, які в них містяться.

При змішуванні рідкого та високоплавкого жирів температура плавлення суміші підвищується прямо пропорційно до логарифму відсоткового вмісту твердого компонента. Тобто температура плавлення не завжди точно свідчить про поживну цінність жирів.

До раціонів бройлерів жири включають з перших днів їх вирощування. Тому необхідно враховувати зміни у всмоктуванні ліпідів із віком птиці. Рослинні олії перетравлюються добре, і їх всмоктування не залежить від віку курчат і коливається в межах 95-98 %, тоді як засвоюваність яловичого та баранячого жирів з віком птиці покращується з 57 до 74 % [85; 80; 145]. При цьому ненасичені кислоти засвоюються добре з усіх жирів, а насичені – тільки з олії. Що стосується сухого пальмового жиру, то таких відомостей у літературі поки що немає.

У дослідженнях показано, що перетравність жирів з віком курчат підвищується. Найбільш висока засвоюваність жирів та олій відзначена у віці від 20 до 43 днів. Якщо 2-тижневі курчата перетравлювали кукурудзяну олію, яловичий жир і свинячий жири відповідно на 94, 70 і 90 %, то в 4-тижневому віці – на 98, 74 і 91 %, у 6-тижневому віці – на 97, 75 та 95 % та 8-тижневому віці – на 95, 82 та 92 % [145; 65; 77]. Всмоктування жирних кислот із тваринних жирів покращується приблизно до 2-місячного віку, після чого залишається на одному рівні [108].

Низьку перетравність жирів з високим вмістом насичених жирних кислот пов'язують з недостатньою секрецією жовчі у курчат у ранньому віці. Якщо у 8-тижневих курчат яловичий жир перетравлювався на 79 %, то додавання до раціону 0,5 % яловичої жовчі підвищувала цей показник до 89 % [140]. Такий же ефект спостерігався при додаванні до раціону з різними жирами окремих жовчних кислот і шлункового соку [94; 100; 101].

Жири з більшою кількістю насичених кислот слабше стимулюють секрецію печінки, ніж рослинні олії, а нестача жовчі погіршує утворення міцел, в результаті чого моногліцериди та вільні жирні кислоти накопичуються в масляній фазі, блокуючи подальший гідроліз жиру. З іншого боку, є наукові дані про те, що при великих кількостях у раціоні твердих жирів виділення підшлункового соку та жовчі посилюється, що супроводжується утворенням рідких фекальних мас та запаленням слизової оболонки кишечника [110].

Таким чином, з наявних наукових даних випливає, що у курчат механізм всмоктування жирів не повністю розвинений у порівнянні з дорослим птахом.

Про статеві відмінності курчат-бройлерів у перетравності жирів є лише уривчасті відомості. Вважають, що курочки краще перетравлюють яловичий жир, ніж півники. По решті жирів різниці в перетравності не встановлено [106].

Забезпеченість птиці вітамінами та їх кількість у раціоні, мабуть, надає лише непрямий вплив на перетравність і засвоюваність жирів. У такому разі правильніше говорити про взаємозв'язок обміну жирів і вітамінів, оскільки збільшення частки жирів у раціоні тягне за собою підвищену потребу птиці у вітамінах E, B₂, B₁₂, фолієвої кислоти, холіну [60]. Це також пов'язано з якістю жирів і тривалістю зберігання комбікормів з жирами. При включенні до раціону курчат жирів всмоктування каротину з корму збільшилося втричі [28]. З рослинними оліями в організм птиці надходить значна кількість

каротиноїдів та токоферолів. Все це впливає на фізіологічний стан курчат і на процеси травлення.

Поживна цінність жирів значно відрізняється. Найбільш низькою поживністю характеризується яловичий і баранячий жири, найбільш високою поживністю – курячий жир. На вміст у жирах обмінної енергії впливає ряд факторів, головний з яких – їх перетравність. Якщо прийняти енергетичну цінність курячого жиру для бройлерів за 100 %, інші жири умовно розташовуються у порядку, %: соєва олія – 85, свинячий жир – 87, кукурудзяна олія – 86, яловичий жир – 65 [17]. Кількість обмінної енергії в жирах коливається в значних межах. Зниження рівня обмінної енергії в рослинних оліях порівняно з курячим жиром може бути зумовлене втратами енергії при їх утилізації в організмі [83].

Оскільки вміст обмінної енергії в жирах визначається засвоюваністю жирних кислот, що входять до їх складу, то енергетична цінність тваринних жирів, що складаються на 50 % з насичених жирних кислот, значно нижча, ніж олій.

При збільшенні в раціоні кількості яловичого жиру доступність з нього обмінної енергії значно знизилася [106]. Додавання до комбікорму з жирами вільних насичених жирних кислот знижувало доступність обмінної енергії всього раціону, а ненасичених кислот, навпаки, сприяло кращій засвоюваності енергії з корму та підвищенню росту курчат.

Гідрогеновані олії перетравлювалися гірше, ніж олії, які не піддавалися гідрогенізації [144]. Кількість обмінної енергії підвищувалася змішуванням тваринних жирів та рослинних олій [108; 139].

При включенні до складу раціону бройлерів жирів і олій часто спостерігається ефект «понад калорійності», тобто фактичний вміст обмінної енергії в згодовуваних у складі комбікорму жирових добавок виявляється на 15-25 % вище розрахункової. Підвищення фактичного вмісту обмінної енергії в жирах у порівнянні з розрахунковими даними, на думку деяких дослідників, пов'язане з низьким рівнем у жирах насичених кислот, з

покращенням утилізації енергії з інших компонентів раціону, а також з не ідентифікованими факторами [114; 82; 102; 103]. Такий же ефект відзначений і при додаванні жиру у поєднанні з різними видами зерна кукурудзи, ячменю, вівса [135; 92].

Оскільки з віком, як уже згадувалося, перетравність жирів покращується, відповідно, зростає і їх енергетична цінність. Але це збільшення у різних жирів не однаково: вміст обмінної енергії в яловичому жирі по мірі росту курчат збільшувалося на 11,6 %, а кукурудзяної олії – лише на 4,9 % [144; 93].

Курочки використовували енергію всіх кормів краще, ніж півні, в тому числі і жиру, але це спостерігалось лише при нестачі або надлишку енергії в кормі [147]. За іншими даними півники більше реагували на введення жирів у раціон, ніж курочки кращим використанням енергії кормів [131]. У деяких публікаціях зазначено більш високу потребу півників в обмінній енергії, ніж курочок [149].

Важливим моментом при годівлі бройлерів залишається вибір жирів та визначення їхньої якості. Істотне значення при цьому надається лінолевій кислоті. Незамінні жирні кислоти в організмі птиці виконують різноманітні функції: беруть участь в обміні білків і ліпідів та в регуляції енергетичного обміну, знижують сприйнятливість до захворювань, входять до складу клітинних мембран, гальмують розвиток різних видів мікробів у кишечнику та виконують інші функції [144; 149]. Проте біологічна активність цих кислот різна. Арахідонова в кілька разів активніша за лінолеву та ліноленову кислоти. В організмі тварин ліолева кислота дегідрогенізується до арахідонової, а ліноленова кислота, будучи біологічно слабо активною, посилює активність ліолевої кислоти, в чому, мабуть, і укладена основна функція ліолевої та ліноленової кислот [104; 41]. Нестача у раціоні ліолевої кислоти, як попередника арахідонової, веде до порушення обмінних процесів в організмі [118; 121].

Більшість дослідників вважають, що курчата не здатні синтезувати лінолеву та ліноленову кислоти, тому що в їх організмі не дістає або відсутні ферменти, необхідні для введення подвійного зв'язку між 12 і 13 положеннями молекули [119;36].

Однак у пізніших дослідженнях було встановлено, що ліолева і ліноленова кислоти певною мірою можуть синтезуватися в організмі м'ясних курчат [78; 44].

Потреба бройлерів у лінолевій кислоті залежить від концентрації цієї кислоти в інкубаційних яйцях батьківського стада. Якщо курчата були виведені з яєць курей, які отримували раціон з дефіцитом лінолевої кислоти, то такі курчата відставали в рості і їх ріст не відновлювався при згодовуванні комбікорму з достатнім вмістом цієї кислоти [128; 112].

Дефіцит лінолевої кислоти може виникнути при низькому рівні в раціоні вітаміну Е, що оберігає незамінні жирні кислоти від окислення, які схильні до процесів окислення в першу чергу [123]. Джерелом лінолевої кислоти є рослинні олії, особливо кукурудзяна та соняшникова.

За численними даними, у комбікормах для бройлерів повинно міститися лінолевої кислоти близько 2,0-2,2 % від рівня обмінної енергії або 0,8-1,9 % від комбікорму [60; 91]. До 6-тижневого віку потреба півнів у лінолевій кислоті в 2 рази вища, ніж у курочок, і становить приблизно 1,2-1,9 % від раціону [109; 89].

1.4. Вплив включення жирів у комбікорми для бройлерів на їх м'ясну продуктивність та якість м'яса

Використання висококалорійних комбікормів (300-320 ккал/100г), у структурі яких переважає навіть зерно кукурудзи, вимагає введення у їх склад кормових жирів і рослинних олій. Заміна вуглеводів корму рівним за змістом обмінної енергії кількістю жирів підвищувала ріст бройлерів та оплату корму приростом [122; 50]. Особливі добрі результати отримані при згодовуванні пташиного жиру [31].

При порівнянні окремих жирів отримані суперечливі результати. У ряді дослідів включення соєвої, кукурудзяної та соняшникової олії до складу комбікормів покращувало ріст бройлерів та знижувало витрати корму в порівнянні з раціонами, в яких були використані тваринні жири [99; 25].

В інших дослідах тваринні та рослинні жири в однаковій мірі надавали позитивний вплив на збереженість, середньодобові прирости маси та витрати корму [67]. У деяких дослідах перевагу віддано яловичому або свинячому жирам [66]. Хороші показники м'ясної продуктивності бройлерів були отримані при використанні комбінованих жирів [71; 11].

На результати вирощування бройлерів впливає кількість жиру, що вводиться в раціон. Якщо в комбікорм вводили 2 % олії або стільки ж технічного жиру, то курчата краще росли на раціоні з олією. При збільшенні рівня цих жирів до 6-7 % результати вирощування курчат були однаковими (105). Можливо, це обумовлено різним вмістом у раціоні лінолевої кислоти, кількість якої при включенні в раціон 2 % технічного жиру було недостатнім для нормального росту курчат. Збільшення кількості жиру до 9 % не покращувало ріст курчат та оплату корму [64].

Відмінності в рості бройлерів при введенні в комбікорми жирів і олій часто проявляється лише в перший період вирощування курчат, коли у них є максимальна потреба в лінолевій кислоті. У другий період вирощування відмінностей у рості бройлерів не відзначалося [56].

На ефективність застосування різних жирів впливає рівень сирого протеїну в раціоні. Включення жирів у комбікорм у 22-24 % сирого протеїну підвищувало кінцеву живу масу бройлерів, а на комбікормі з 20-22 % сирого протеїну ці жири не вплинули на ріст курчат [142].

Великі дослідження щодо використання різних жирів у годівлі бройлерів були проведені на кафедрі годівлі сільськогосподарських тварин РДАУ-МОГА ім. К.А. Тімірязєва. У дослідженнях вивчали яловичий та свинячий жири, а також соняшкову олію, що відрізняється високим вмістом лінолевої кислоти. Винробувані види жирів не вплинули на

збереження поголів'я, яке було на високому рівні (98-100 %), і кінцеву живу масу бройлерів. Однак мінімальні витрати корму на 1 кг приросту були відзначені у бройлерів, які отримували комбікорми, до складу яких був включений жир свинячий. Бройлери, які отримували у складі комбікорму соняшникову олію, хоч і поступалися за цим показником бройлерам, які отримували свинячий жир, але перевершували контрольну групу, бройлери якої отримували знежирений комбікорм [3].

В іншому досліді цих авторів при включенні до складу комбікорму 4 % соняшnikової олії і 2 % кормового жиру жива маса півників була на 10 % вище, ніж півників, яким годували комбікорм тільки з соняшnikовою олією [10].

Включення до складу ячмінно-пшеничних комбікормів комбінованого і кормового жирів не вплинуло на збереження бройлерів і кінцеву живу масу, як півників, так і курочок [2].

Ріпакова і гірчична олії у великих кількостях стримували ріст курчат через високий вміст у них ерукової кислоти, а бавовняна олія – через наявність у ньому держсиполу [68]. Однак пізніші дослідження показали, що включення до раціону рапсового масла з низьким вмістом глюкозинолатів і ерукової кислоти надає позитивний вплив на результати вирощування бройлерів [40; 6; 39].

Так, заміна тваринного кормового жиру ріпаковою олією на 25, 50, 75, або 100 % у раціонах бройлерів кросу «Конкурент» покращувала ріст курочок і півників до 4-тижневого віку та півнів до 7-тижневого віку, а також знижувала витрати корму на приріст маси на 8,4-12,0 % [40; 6].

Позитивний ефект від введення в раціони бройлерів ріпакової олії автори пояснюють наявністю в ньому біологічно активних речовин – природних антиоксидантів – токоферолів, каротиноїдів і фосфоліпідів, що впливають на обмінні процеси в організмі птиці.

Так, досліджуючи склад амінокислот у досліджуваних жирах, автори встановили, що у тваринних кормових жирах міститься багато пальмітинової

та стеаринової кислот (відповідно 27,5 і 10,3 %) і мало лінолевої та ліноленової кислот (відповідно 0,3 і 0,5 %). У рансовій олії, навпаки, було мало пальмітинової та стеаринової кислот (відповідно 6,7 та 1,7 %) та багато лінолевої та ліноленової кислот (відповідно 24,7 та 9,2 %) [39].

За літературними даними можна дійти висновку про те, що найкращі показники вирощування бройлерів можна отримати при згодовуванні комбікормів з включенням до їх складу соєвої, кукурудзяної та соняшникової олії, очищеної ріпакової олії, а також кісткового та свинячого жирів або суміші рослинних та тваринних жирів.

За поживною цінністю жири можна розташувати в такому порядку: соєва, кукурудзяна та соняшникова олії, ляд. кістковий жир і яловичий жир. Поживність жирів з високим вмістом насичених жирних кислот може бути підвищена шляхом їх сумісного використання з рослинними оліями або включення до складу комбікормів з кукурудзою [88; 16; 18].

Характер годівлі бройлерів впливає на хімічний склад органів та тканин. У ранньому віці у курчат жир як резерв відкладається у невеликих кількостях і переважно використовується як запасний енергетичний матеріал.

Швидкість синтезу жирів із віком зменшується, бо резерви жиру утворюються з допомогою зниження інтенсивності його розпаду. Резервні ліпиди тканин з віком курчат збагачуються жирними кислотами з коротким вуглецевим скелетом. Жирні кислоти стають менш насиченими.

При включенні в раціон курчат тваринних жирів і збільшенні насичених кислот у печінці кількість ненасичених кислот знижувалася. Додавання до таких раціонів олії підвищувало рівень ненасичених кислот. Однак ці зміни відбувалися в основному в складі тригліцеридів, а у фосфоліпідах співвідношення ненасичених і насичених кислот не змінювалося, не змінювався і рівень ненасичених кислот [79; 87].

Згодовування бройлерам комбікормів з оливковою, соєвою або соняшниковою оліями не вплинуло на ліпідно-кислотний склад печінки [18].

Включення до раціонів бройлерів ріпакової олії порівняно з тваринним кормовим жиром знизило рівень загальних ліпідів та збільшило вміст ненасичених жирних кислот у печінці, крові та грудних м'язах бройлерів [39].

Тваринні жири та гідрогенізовані олії на відміну від натуральних олій і жиру морських тварин підвищували вміст ліпідів у сироватці крові, зокрема, холестерину. При включенні до раціону яловичого і свинячого жирів концентрація холестерину в крові підвищувалася, особливо при використанні яловичого жиру [79].

Вміст холестерину в крові, мабуть, регулюється механізмом зворотного зв'язку за участю жовчних солей. Холестерин може синтезуватися з ацетату у всіх тканинах, але більше 80 % синтетичної активності припадає на печінку, 11 % – на шлунково-кишковий тракт і близько 6 % – на шкіру. Екзогенний холестерин пригнічує синтез холестерину в організмі. Підвищений вміст холестерину в кормі та голодування викликає різке зниження синтезу холестерину в печінці. Очевидно, існує єдина система регулювання синтезу холестерину в організмі. Жовчні кислоти сприяють проходженню холестерину через сітку кишечника і цим опосередковано впливають на синтез холестерину в печінці, збільшуючи його при зниженні концентрації жовчних кислот у кишечнику і навпаки [79; 87].

Надмірний вміст у раціоні жирів порушував обмін холестерину в тканинах, викликаючи прискорення його біосинтезу і змінюючи характер його розподілу між органами: кількість холестерину в печінці та крові зростала, а в жировій тканині знижувалася [86]. Збільшення в раціоні холестерину підвищувало його вміст у печінці та крові птахів, але в печінці він був у вигляді вільного холестерину, а в крові – в етерифікованій формі [35].

Комбікорми з тваринними жирами підвищували, а рослинні олії не впливали або знижували рівень холестерину в крові, так як ненасичені кислоти, з'єднуючись з холестерином, утворюють розчинні сполуки, що легко виділяються з організму [141; 30].

Є наукові повідомлення, в яких включення до раціонів бройлерів з низьким і високим вмістом обмінної енергії та сирого протеїну, як тваринних кормових жирів, так і соняшникової олії виявилися високо ефективним. При згодовуванні курчат-бройлерам у складі раціону тваринного кормового жиру в кількості 2, 4, 6, 8 і 10 %, а також соняшникової олії в кількості 4 % від маси корму показники вирощування бройлерів збільшилися. Приріст живої маси збільшився проти контролю відповідно на 17 і 14 %, оплата корму поліпшилася на 10 і 8 % у порівнянні з контролем [34].

Вміст і характер жирних кислот у жирі мають помітний вплив на жирокислотний склад ліпідів тушки курчат. Збільшення в раціоні частки насичених жирних кислот викликало велику насиченість ліпідів тушки курчат і, навпаки, підвищення в кормі вмісту ненасичених кислот спричиняло зниження ступеня насиченості жиру в організмі птиці [90; 73].

Згодовування комбікормів з жиром із кісткової сировини, що відрізняється від курячого великою кількістю пальмітинової та стеаринової кислот, не змінювало істотно жирокислотний склад тушки курчат. Збільшився, лише, вміст пальмітинової і стеаринової кислот, але співвідношення ненасичених і насичених незамінних кислот та його сума не змінилися [74].

При використанні у складі корму рослинних олій накопичення ненасичених кислот у тушці птиці відбувалося в основному за рахунок лінолевої кислоти. Під вплив складу жиру корму кількість лінолевої кислоти змінювалося у значних межах. У тушках бройлерів, які отримували корм з яловичим жиром, її вміст становив 16,5 %, а з олією – 56,6 % [73].

Підвищений вміст в організмі ненасичених жирних кислот викликав посилення їхнього окислення в органах та тканинах. Включення в корм з жирами вітаміну Е і антиоксидантів оберігало ці кислоти від окислення, чим досягалося підвищення жирових депо незамінних жирних кислот [39]. У деяких дослідженнях у міру підвищення вгодованості птиці, що, зазвичай, є

наслідком збільшення в раціоні енергії, кількість ненасичених жирних кислот в жири тушки зростала [90].

В організмі птиці жирні кислоти розподілені нерівномірно. У м'язах та підшкірній клітковині міститься приблизно в 4,5 рази більше незамінних кислот, ніж у внутрішньому жири [1].

Годівля бройдерів комбікормами, до складу яких були включені різні тваринні жири (яловичий, свинячий) і соняшникова олія не вплинула на хімічний склад тушки [2].

Застосування тваринних та рослинних жирів у годівлі курчат, як правило, не погіршувало або покращувало смакові властивості м'яса порівняно з раціоном, у якому основним джерелом енергії служив крохмаль зернових. У деяких випадках включення до раціону соєвої олії або гідрогенізованого жиру надавало м'ясу сторонній присмак [122; 67; 73].

Виняток становив рибацький жир, який вже в кількості 0,5 % надавав м'ясу та бульйону рибацький присмак. Найбільший рибацький запах мали грудні м'язи, менше – м'язи кінцівок [32; 98]. М'ясо курчат набувало запаху риби і при значному споживанні ними з кормом ліноленової кислоти (ляна олія).

Знайдено зворотну залежність між вмістом у жири бройлерів ненасичених кислот (крім ліноленової) та смаковими властивостями м'яса [100].

Між калорійністю тушок і їх смаковими властивостями залежності не виявлено, так як жирова тканина майже не впливала на смак м'яса і бульйону, але могла змінити їх аромат [107].

Таким чином, використанню різних жирів у годівлі бройлерів присвячено багато досліджень. У них встановлено, що за жирно-кислотним складом до курячого жиру найближчий свинячий і далі йдуть кістковий, утильзаводський жири. Інші жири та олії істотно відрізняються від свинячого.

Перетравність і засвоюваність жирів залежить від ступеня насиченості жирних кислот їх просторового розташування в молекулі гліцерину, відношення ненасичених жирних кислот до насичених та інших факторів.

При вивченні ефективності застосування окремих жирів у годівлі бройлерів отримано суперечливі результати. В одних дослідках не виявлено переваг рослинних олій у порівнянні з тваринними жирами, в інших дослідках рослинні олії сприяли кращому росту курчат, по-третє, перевага була віддана тваринним жирам. У всіх випадках при включенні до складу комбікормів комбінованих жирів були отримані позитивні результати вирощування бройлерів. Можна вказати на позитивні результати, отримані в дослідженнях при згодовуванні бройлерам комбікормів з соєвою, кукурудзяною і соняшниковою оліями, а також свинячого жиру або сумішшю рослинних олій і тваринних жирів. Суперечливі результати можна частково пояснити різною кількістю введеної у раціон лінолевої кислоти, а також різним співвідношенням ненасичених та насичених жирних кислот у ліпідах всього раціону.

Хімічний склад тушки бройлерів схильний до змін в залежності від якості тваринного і рослинного жирів і вмісту в них незамінних жирних кислот.

Включення жирів у комбікорми для бройлерів, незважаючи на їхню високу вартість, буває часто виправдано більш інтенсивним ростом курчат і зниженням витрат корму в порівнянні з бройлерами, які отримували раціон без добавок жирів.

1.5. Використання сухих жирів у годівлі бройлерів

Використання сухих кормових жирів у годівлі бройлерів є дуже перспективним напрямом при виробництві повнораціонних комбікормів для сільськогосподарської птиці, особливо для бройлерів. Ці жири не тільки забезпечують енергетичну повноцінність комбікормів, але багато в чому спрощують технологічний процес їх промислового виробництва, покращують якість одержуваної комбікормової продукції (гранули, крупа).

Застосування природних жирів у звичайній формі пов'язане з певними труднощами їх зберігання та введення в комбікорми. Перед введенням у

комбікорми вони повинні бути розтоплені, стабілізовані і потім змішані з іншими компонентами, для чого потрібні спеціальні технічні пристрої. Крім того, існуюча технологія не дозволяє вводити жири в комбікорми в кількості, що перевищує 3 %, а за нормами потрібно 4 і 6 % у стартовий та фінішний періоди вирощування. Крім того, комбікорми з включеними до їх складу жирами у звичайній формі схильні до окислення і тому довго не зберігаються, незважаючи на застосування антиоксидантів. Тому вчені різних країн розпочали розробку технологій виготовлення сухих форм кормових жирів із різними наповнювачами.

Однак сухі кормові жири суттєво різняться за хімічним складом, а їхня дія на м'ясну продуктивність бройлерів мало вивчена [22; 49]. Досліджень, присвячених вивченню впливу сухих кормових жирів у комбікормах для птиці, зокрема й у бройлерів, вкрай мало.

Так, включення сухого тваринного кормового жиру, виробленого за спеціально розробленою технологією, в комбікорми для м'ясних курчат у кількості 5, 10 і 15 % до раціону справило позитивний вплив на ріст бройлерів і знизило витрати корму на приріст маси [26]. На жаль, у цьому повідомленні не наведено абсолютні показники м'ясної продуктивності бройлерів, що не дозволяє повною мірою судити про ефективність використання сухого жиру в їх раціонах.

З метою забезпечення кращого змішування жиру з компонентами комбікорму була розроблена технологія виробництва сухого жиру з наповнювачем з трав'яного борошна в кількості 1:1.

Як показали досліди, включення такого кормового препарату в раціони бройлерів у великій кількості справило позитивний вплив на результати їх вирощування. Однак у досліді були отримані дуже низькі показники живої маси курчат, що не може дозволити повною мірою оцінити результати цієї роботи [29].

У дослідженнях англійських вчених випробовували два види сухих жирів. соєва олія, змішана з тваринним жиром у співвідношенні 85:15 і

тільки сухий тваринний жир. Зазначені кормові компоненти вводили в раціон бройлерів у кількості 2,5, 5,0, 7,5, 10,0 і 12,5 % до раціону. На жаль, у науковій публікації не наведено результатів вирощування бройлерів. Вказано тільки, що з віком курчат при згодовуванні раціонів з низьким вмістом жирів кількість обмінної енергії, що здається, збільшується і покращується використання жиру. Слабке використання жирів курчатам у ранньому віці автори пояснюють низькою ліпазною активністю [146].

Результати цієї роботи можна пояснити з позиції нових принципів оцінки кормових засобів у вмісті обмінної енергії. Раніше враховували обмінну енергію, яка «здається» (КОЕ), яку визначали без урахування рівня продуктивності птахи, а, головне, на тлі кукурудзо-соевих раціонів. Із застосуванням пшенично-ячмінних раціонів їх енергетична оцінка за КОЕ завищується. Тому в даний час внесені радикальні зміни в принципи оцінки кормів за обмінною енергією [21].

Спроби приготування та використання жирової емульсії в комбікормах для птиці з метою поліпшення умов введення жирових компонентів у комбікорм та подовження термінів їх зберігання дали позитивні результати.

Частинки жиру розміром 0,5-2,0 мкм покривалися тонкою водною оболонкою при їх диспергуванні і, у зв'язку з цим, підвищувалася стійкість комбікормів до окислення при їх тривалому зберіганні. Використання тваринних жирів в емульгованому вигляді в комбікормах для курчат, на думку авторів, дозволило знизити рівень жиру в раціоні на 15-20 % [57].

Однак широкого поширення на практиці птахівництва дана технологія не набула.

У досліді, проведеному на віварії ЕПХ ВНИТИП, на бройлерах кросу Конкурент випробування сухих препаратів Ерофета з кальцієвим наповнювачем і препарату жиру з кукурудзяним наповнювачем, виготовлених у Польщі, дали суперечливі результати [23].

Курчатам однієї групи з добового до 49-денного віку у стартовий та фінішний раціони вводили 3,5 та 4,5 % сухого жиру Ерофет та 2,5 та 3,0 %

соняшникової олії. У стартовий та фінішний раціони курчат іншої групи вводили 7,1 та 8,9 % сухого жиру на кукурудзяному наповнювачі. Контролем служила група курчат, у раціон яких вводили олію у кількості 5 і 6 %.

Кількість введених у раціони препаратів сухого жиру була еквівалентна за кількістю обмінної енергії. У 100 г комбікормів у перший і другий періоди вирощування бройлерів містилося обмінної енергії відповідно 313 і 319 ккал, сирого протеїну 23 і 21 %, лізину 1,25 і 1,14 % метіоніну та цистину 0,92 і 0,84 %.

Збереженість поголів'я при використанні сухого жиру Ерофет була нижче контролю, а при використанні сухого жиру на кукурудзяному наповнювачі – на рівні контролю. Жива маса бройлерів, які отримували у складі раціонів сухий жир Ерофет, виявилася нижчою на 6,7 % цього показника бройлерів, які отримували олію. Відмінностей по кінцевій живій масі бройлерів, які отримували сухий кормовий жир з кукурудзяним наповнювачем і бройлерів, що отримували олію, не відзначено. Витрати корму на 1 кг приросту бройлерів у групах з включенням до раціонів соняшникової олії та сухого жиру з кукурудзяним наповнювачем були однакові (2,2 кг), а групі бройлерів, які отримували у складі комбікормів сухий жир Ерофет на 4,5 % більше. У бройлерів цієї групи відзначено менший вміст вітаміну Е в печінці 7-тижневих курчат – 7,5 мкг/г. У печінці курчат інших груп вміст вітаміну Е був вдвічі вищим. Якість внутрішнього жиру в тушках бройлерів залежала від якості жиру, що згодовується в раціоні. Так, якість свіжого внутрішнього жиру в тушках бройлерів, які отримали сухий жир Ерофет, було гірше контролю за кислотним числом на 29, а по перекидному – на 57 %. Через 2 тижні зберігання якість жиру знизилася у всіх групах, але значне погіршення спостерігалось у групі бройлерів, які отримували кормовий препарат Ерофет.

Відмінності в показниках вирощування бройлерів автори також пов'язують з якістю жирів, що згодовуються. Однак хімічний та жирокислотний склад соняшникової олії та сухих жирів мав суттєві відмінності,

що не могло не позначитися на результатах вирощування бройлерів. Так, вміст вологи в сухому жирі Ерофет був на рівні 9,3 %, у сухому жирі з кукурудзяним наповнювачем значно менше – 2,8 % (у соняшниковій олії її зовсім не було). Найбільш суттєві відмінності відзначені за вмістом лінолевої кислоти. У соняшниковій олії її вміст був максимальним (58,8 %), у сухому жирі з кукурудзяним наповнювачем – менше (31,2 %), а в сухому жирі Ерофет – лише 12,3 %. Сухі препарати жиру містили менше сирого жиру на 15-25 % [23]. Безперечно, це вплинуло на результати вирощування бройлерів.

На можливість та перспективність використання сухих жирів у комбікормах для птиці вказують деякі дослідження останніх років. Так, на думку фахівців відділу спец жирів ВНИИЖ (146) основні завдання розвитку виробництва спеціальних, зокрема і сухих, жирів для комбікормової промисловості полягають у забезпеченні збалансованого жирового складу у поєднанні з комплексом жиророзчинних вітамінів за мінімальної собівартості кінцевого продукту.

Останнім часом як жир для виробництва кормів для сільськогосподарських тварин широко використовується пальмова олія та її фракції. У країнах-виробниках пальмової олії (Малайзія, Індонезія) вона є традиційним кормовим інгредієнтом для місцевого птицевництва та свинарства. Воно також містить значну кількість провітаміну А та вітаміну Е. Ці вітаміни є антиоксидантами і допомагають оберігати корми від псування при зберіганні. Найбільша концентрація цих вітамінів є в, так званій, «червоній пальмовій олії». У ній міститься також значна кількість каротиноїдів (до 2000 мг/кг), що особливо цінно для птицевництва, тому що дає ефект посилення кольору шкіри бройлерів і забезпечує яскраве забарвлення жовтка в курячих яйцях. При цьому пальмова олія не містить трансізомерів. Проте пальмова олія має незбалансований жирно-кислотний склад, так як містить близько 50% насичених жирних кислот. У зв'язку з цим найбільш перспективним напрямом отримання спеціальних жирів для тваринництва є створення поєднань на основі натуральних, гідрованих та

фракціонованих олій, здатних забезпечити поєднання технологічності та фізіологічної цінності жиркових продуктів із порівняно невисокою ціною [47].

Перевага сухої пальмової олії в порівнянні з іншими енергетичними кормами полягає в підвищеному вмісті природних каротиноїдів і вітаміну Е.

Ці біологічно активні речовини, також як і жиророзчинний вітамін А, відносяться до групи ліпофільних антиоксидантів, які виявляють синергічну взаємодію в організм тварин та людини. Антиоксиданти пригнічують активність вільних кисневих радикалів або взагалі попереджають процес їх утворення і тим самим виключають негативну дію на організм.

У червоній пальмовій олії торгової марки CAROTINO міститься весь спектр каротиноїдів на рівні 500 мг/кг. Найбільше в ній бета-каротину (попередник вітаміну А) – 237 мг/кг; альфа-каротину міститься 185 мг/кг, ксантофілу-зеаксантину – 77 мг/кг; є також лютеїн, лікопін, дельта-каротин та інші. Концентрація вітаміну Е (токофероли та токот-рієноли) у пальмовій олії досягає 800 мг/кг [70].

Ксантофіли – важлива складова частина каротиноїдів, яка за хімічним складом відповідає жирам. Для поліпшення забарвлення тушок птиці обов'язкове додавання до комбікорму каротиноїдів та вітаміну Е, які посилюють пігментацію шкіри птиці та забарвлення жовтка за рахунок підвищення засвоюваності ксантофілів. При цьому тушки бройлерів мають приємний світло-жовтий колір, а харчові яйця – яскраво забарвлений жовток [24].

Наявність природних антиоксидантів у жирах і оліях покращує їх фізико-хімічні властивості. При цьому не потрібне застосування синтетичних стабілізаторів жирів, збільшується термін використання комбікормів. Вважається, що суха пальмова олія в раціонах для птиці покращує їх м'ясну продуктивність, несучість, якість м'яса і яєць [45].

Німецька фірма Берг Шміт повідомляє про створення цілого спектру спеціальних сухих жирів, які застосовуються в комбікормах для свиней та птахів, основним компонентом яких є пальмова олія, збагачені

фосфоліпідами. Завдяки своїй гідрофільній оболонці, яка має властивість розчинятися у воді, сухі жири швидко засвоюються в організмі птиці. Особливо ефективно використовувати комбікорми з сухими жирами для бройлерів у стартових раціонах. До складу сухих жирів входять жирні кислоти, %: пальмітинова 30-39, стеаринова 8-11, олеїнова 4-5, лінолева 22-24. Енергетична цінність їх становить 835 ккал обмінної енергії на 100 г кормової речовини. Точка плавлення жирів 52 °С. Рекомендована норма введення до раціону – 3-5 %. Використання сухого жиру дозволяє отримати міцнішу гранулу, що особливо важливо для тих випадків, коли гранулу перетворюють на крихту шляхом дроблення.

Численними дослідженнями переконливо показано важливу роль кормових жирів у комбікормах для бройлерів, підвищення їх м'ясної продуктивності і, головним чином, для їх росту і скорочення витрат корму на одиницю приросту живої маси.

Розкрито механізм всмоктування та перетравлення жирів в організмі курчат-бройлерів. Вивчено енергетичні та поживні властивості різних кормових жирів рослинного та тваринного походження при введенні їх у комбікорм, як окремо, так і в різних поєднаннях. Визначено норми введення кормових жирів у раціони бройлерів.

Виявлено технологічні властивості кормових жирів у природній, натуральній їх формі при виготовленні повнораціонних комбікормів та зроблено спроби їх поліпшення.

Сухі кормові жири є однією з найбільш перспективних форм введення в комбікорм бройлерів, так як вони характеризуються хорошими технологічними властивостями, легко і рівномірно змішуються з компонентами комбікорму. Комбікорми з включенням до них сухих кормових жирів містять біологічно-активні речовини – природні антиоксиданти, які запобігають окисленню корму і сприятливо впливають на обмінні процеси в організмі птиці. Тому вони зберігаються протягом більш тривалого терміну. До таких жирів належить і сухий жир, виготовлений з

червоної пальмової олії. Однак його поживні властивості та вплив на м'ясну продуктивність бройлерів залишаються майже не вивченими.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

2. УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

Експериментальні дослідження проводились на кафедрі годівлі тварин та технології кормів ім. П. Д. Пшеничного Національного університету біоресурсів і природокористування України.

Добові курчата кросу «Гібро -6» були розміщені у триярусній клітковій батареї по 25 голів у клітці. При цьому було сформовано 4 групи, відповідно до схеми досліду по 250 голів у кожній групі (табл.2.1)

Таблиця 2.1. Схема досліду на курчатах-бройлерах

Показник	Група			
	1	2	3	4
Вміст рослинної олії у комбікормі, %:				
стартовому	4,0	2,0	-	-
фінішному	5,5	2,0	-	-
Вміст препарату «CAF-100» у комбікормі, %				
стартовому	-	2,0	4,0	6,0
фінішному	-	3,5	5,5	7,5

Бройлери всіх груп отримували повнораціонні комбікорми (ПК-5 – стартовий та ПК-6 – фінішний) (табл. 2.2, 2.3, додаток 1 та 2). Бройлери групи 1 (контрольно) отримували вищевказані комбікорми при вмісті олій 4,0 % у стартовому та 5,5 % – у фінішному раціонах. У групах 2, 3 та 4 бройлерам замість рослинної олії (виключеної зі складу комбікорму) шляхом ретельного змішування додавали кормовий жир «CAF-100» від 2 до 7,5 % згідно зі схемою досліду.

У групі 2 у стартовому раціоні в комбікорм вводили нерафіновану соняшникову олію та CAF-100 в рівному співвідношенні – по 2,0 %. Рівень обмінної енергії, сирого протеїну та інших поживних речовин у комбікормах бройлерів усіх груп був однаковий (табл. 2.4) та відповідав рекомендаціям [55].

Щільність посадки 21 гол./м² підлоги клітки з розрахунку 476 см на 1 гол., що відповідає рекомендаціям по роботі з кросом "Гібро-6" [62]. Термін вирощування бройлерів становив 7 тижнів.

Таблиця 2.2. Склад основних раціонів для бройлерів, %

Компоненти	Тип комбікорму	
	ПК-5	ПК-6
Кукурудза	36,0	32,0
Ячмінь без плівки		25,1
Глютен		4,0
Пшениця	16,0	-
Шрот соняшниковий	14,3	12,0
Шрот соєвий	21,0	15,0
Рибне борошно	6,0	2,0
Рослинна олія	4,0	5,0
Вапняне борошно	0,5	0,5
Фосфат	1,0	1,0
Сіль кухонна	0,2	0,2
Лізін	0,1	0,1
Метіонін	0,1	0,05
Вітамінно-мінеральний премікс	1,0	1,0

Вміст поживних речовин у стартовому і фінішному комбікормах наведений у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3. Вміст поживних речовин, %

Показник	Тип комбікорму	
	ПК-5	ПК-6
Обмінна енергія, ккал/100 г	309,95	315,20
Лінолева кислота	3,48	4,02
Сира клітковина	4,92	4,37
Сирий жир	6,79	7,90
Сирий протеїн	22,02	19,34
Лізін	1,19	0,98
Метіонін	0,54	0,43
Метіонін+циетин	0,83	0,76
Триптофан	0,27	0,23
Аргінін	1,46	1,22
Треонін	0,84	0,69
Лізін засвоєваний	1,02	0,80
Метіонін	0,47	0,36
NaCl	0,32	0,39
Ca	1,02	0,96

Na	0,15	0,16
P загальний	0,75	0,70
P доступний	0,47	0,44

Основні показники поживності комбікормів у досліді наведені у таблиці 2.4.

Таблиця 2.4. Основні показники поживності комбікормів у досліді

Показник	Група			
	1	2	3	4
У перший період вирощування (1-4 тижні)				
Обмінна енергія, ккал/100 г корму	310,0	310,0	310,0	313,3
Сирий протеїн, %	22,02	22,02	22,02	21,71
Енергетично-протеїнове відношення	140,8	140,8	140,8	144,3
У другий період вирощування (5-7 тижнів)				
Обмінна енергія, ккал/100 г корму	315,2	315,2	315,2	324,5
Сирий протеїн, %	19,34	19,34	19,34	20,1
Енергетично-протеїнове відношення	163,0	163,0	163,0	161,4

Режим освітлення, температура, повітрообмін та інші умови вирощування відповідали загальноприйнятим нормативам (табл. 2.5).

Таблиця 2.5. Режим обігріву і освітленості бройлерів

Вік, тижнів	Температура повітря °С	Тривалість освітлення, год	Освітленість, люкс/м ²
0-1	35-30	24	25
1-2	28-26	24	25
2-3	24-22	23	25/10
3-4	22-20	(3с:1т) x 6	5/10
4-5	22-20	(2с:2т) x 6	5/10
5-6	22-20	(1с:3т) x 6	5/10
6-7	20-18	(1с:3т) x 6	5/10

Склад та якість комбікормів контролювали наступним чином: склад – рецепти комбікормів розраховували за методичними рекомендаціями з використанням комп'ютерних програм; якість комбікормів – стандартними методами хімічних аналізів у лабораторії.

Збереження поголів'я: щоденний облік загиблої птиці, розрахунок вираженого у відсотках відношення кінцевого поголів'я до початкового за кожний тиждень вирощування.

Жива маса бройлерів: групове зважування всього поголів'я у добовому віці та індивідуальне щотижневе зважування, починаючи з двотижневого віку та до кінця вирощування. Середньодобовий приріст живої маси: розрахунок приросту живої маси за добу в середньому за тиждень вирощування курчат.

Відносний приріст живої маси: щотижня розрахунок за формулою:

$$R = \frac{(V_2 - V_1) \times 100}{(V_2 + V_1) \times 0,5} \quad (2.1)$$

де, R – відносний приріст, %; V_1 – жива маса на початку періоду, г; V_2 – жива маса на кінець періоду, г.

Споживання корму: визначення різниці між масою даного корму та масою залишків корму. Витрата корму на 1 кг приросту живої маси: розрахунок маси спожитого корму щотижня та за весь період вирощування курчат; розрахунок витрати корму на одиницю приросту у ті ж вікові періоди.

М'ясні якості бройлерів визначали на основі анатомічної обробки тушок за загальноприйнятою методикою [61]. У напівпатраних тушок видаляються кишечник із вмістом та клоакою; у патраних тушок – всі внутрішні органи, голову (між другим і третім шийними хребцями), шкіру (без шкіри), ноги (по заплесно). Внутрішній жир черевної порожнини (черевний) не видаляється. До комплекту патрахів відносили печінку, серце, м'язовий шлунок та шкіру.

Економічну ефективність вирощування бройлерів розраховували за результатами дослідів [52].

Отримані в дослідженнях дані були опрацьовані методом варіаційної статистики за Плохінським [51].

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

НУБІП України

3.1. Хімічний склад та властивості сухого пальмового жиру CAF-100

100

На вигляд сухий пальмовий жир CAF-100 являє собою дрібнодисперсний порошок жовтого кольору з включенням грудок, що легко руйнуються, розміром від 3-5 до 30-50 мм і більше, та задовільною сипкістю. Енергетична цінність та хімічний склад пальмового жиру представлені у таблиці 3.1.

Вміст обмінної енергії в 1 кг сухого пальмового жиру CAF-100 на 450 ккал менше, ніж у соняшниковій олії, за даними інших досліджень (ВНДІЖ) він майже однаковий. В основі сухого пальмового жиру – тверді фракції пальмової олії – насичені пальмітинова та стеаринова жирні кислоти, які становлять 2/3 його обсягу. На частку 18 вуглецевих ненасичених кислот (олеїнова, лінолева та ліноленова) припадає близько 25%. За цими показниками суха пальмова олія порівняна з тваринними жирами, в яких також переважають насичені жирні кислоти. У складі соняшникової олії переважають ненасичені жирні кислоти (рідкі фракції), серед яких найбільше

(надлишок) лінолевої кислоти – до 60%

У ліпідному обміні речовин організму тварин пальмітинова кислота є основою у синтезі жирних кислот. Продукти її розщеплення використовуються для відтворення інших жирних кислот з довшим вуглецевим ланцюгом. Синтез мононенасиченої олеїнової кислоти відбувається у свою чергу за рахунок стеаринової кислоти.

Поліненасичені жирні кислоти (лінолева та ліноленова) в організмі не синтезуються і тому повинні надходити з кормом.

Завдяки малій гігроскопічності, природним антиоксидантам (вітамін Е та каротиноїди), сухий пальмовий жир зберігає свої високі якості протягом тривалого часу (до 9 міс), тому відпадає необхідність його стабілізації. Зазначимо, що для запобігання окисленню жирів на ранній стадії зберігання

додають 100-125 г/т антиоксидантів, а при тривалому їх зберіганні (більше 4 міс.) – 200-250 г/т [10].

Таблиця 3.1. Якість сухого пальмового жиру САФ-100 і соняшникової олії

Показник	Од. виміру	За даними:		
		виробника	лабораторні дослідження	Соняшникова олія
Вміст жиру	%	99,0	99,9	99,8
Обмінна енергія	ккал/кг	7600-8600	8100	8530
Волога, макс.	%	1,0	сліди	0,20
Температура плавлення	°С	52-56	54	—
Кислотне число	мг КОН/г	1,30	1,05	1,5-6,0
Перекисне число	ммоль $^{1/2}$ О/кг	8,2	8,3	5-10
Жирині кислоти, % від суми:				
Лауринова		0,20	—	—
Міристинова		1,60	1,15	—
Пальмітинова		50,00	53,36	7,70
Стеаринова		26,5	22,53	4,50
Пальмітоолеїнова		—	0,79	—
Олеїнова		17,4	18,33	28,40
Лінолева		3,70	2,88	58,80
Ліноленова		0,10	0,66	0,60
Арахідонова		0,5	—	—
Природні антиоксиданти:				
каротиноїди	мг/кг	100	32,25	сліди
вітамін Е	мг/кг	200	61,46	25

Деякі технологічні властивості САФ-100. Рівномірність розподілу сухого жиру за норми введення 2 % становила 74,7-81,4 %, за норми введення 3 % – 82,8-83,8 %. Менш однорідний комбікорм (у межах норми) отримано при мінімальній та максимальній нормі введення САФ-100 (1 та 4 %). В цілому слід підкреслити, що однорідність комбікормів при нормі введення сухого кормового жиру САФ-100 в діапазоні від 1 до 4 % можна вважати задовільною. Коефіцієнт однорідності комбікормів, вироблених для бройлерів, був у межах від 78,3 до 92,7 %, тобто був вищим за норму – 75,0

%

3.2. Збереженість бройлерів

Введення в раціон бройлерів сухого пальмового жиру не вплинуло на збереження поголів'я (табл.3.2).

Таблиця 3.2. Збереженість курчат-бройлерів, %

Вік курчат, тижні	Група			
	1	2	3	4
0-2	100	97	99	98
3	100	97	99	98
4	100	96	99	98
5	99	96	99	97
6	98	96	97	97
0-7	97	96	97	97

Збереженість поголів'я загалом було досить високим – на рівні 96-97 % і майже не різнилася між групами.

3.3. Жива маса і середньодобові прирости маси бройлерів

Згодовування сухого пальмового жиру бройлерам позитивно вплинуло на кінцеву живу масу бройлерів (табл. 3.3).

Жива маса курчат до 2-тижневого віку майже не відрізнялася в усіх групах. Найбільш помітні та, у ряді випадків, достовірні відмінності відзначені через 6 та 7 тижнів вирощування бройлерів.

Таблиця 3.3. Жива маса бройлерів, г (в середньому по півникам і курочкам)

Вік курчат, тижні	Група			
	1	2	3	4
0	41	41	41	41
2	323 ± 3	325 ± 4	323 ± 4	320 ± 4
3	584 ± 7	601 ± 10	608 ± 7	599 ± 6
4	936 ± 10	979 ± 14*	967 ± 12	971 ± 11*
5	1309 ± 15	1371 ± 15*	1319 ± 17	1350 ± 15
6	1664 ± 21	1756 ± 19*	1703 ± 23	1743 ± 20*
7	2041 ± 30	2130 ± 27*	2095 ± 30	2138 ± 26*

Примітка: * - $p < 0,95$.

Бройлери 2 і 4 груп характеризувалися однаковою живою масою в кінці вирощування, яка була вищою за цей показник порівняно з бройлерами контрольної групи в цьому ж віці. Що стосується 3 групи, то тут можна відзначити лише тенденцію до збільшення живої маси бройлерів у 7-тижневому віці порівняно з контролем.

Аналіз даних таблиці 3.4, окремо по курочкам і півникам, показує, що відмінності живої маси бройлерів здебільшого обумовлені відмінностями живої маси курочок. Достовірність різниці за цим показником у курочок спостерігається починаючи з 4-тижневого віку та до кінця вирощування. Що стосується півників, то позитивний вплив добавок сухого пальмового жиру виражений значно слабше. Достовірність різниці за цим показником у півників відзначена лише у 4-тижневому віці. У пізніші вікові періоди спостерігається лише тенденція, хоч і досить чітка, до збільшення живої маси півників дослідних груп порівняно з контрольною.

Наочна різниця між чотирма групами курочок у 7-тижневому віці показана на рис. 3.1, а півників, у той же віковий період, на рис. 3.2., з неї видно, що показники 2 та 4 груп є найбільшими.

Таблиця 3.4. Жива маса курочок і півників, г

Вік курчат, тижні	Група			
	1	2	3	4
Курочки				
4	880 ± 15a	1307 ± 12*	932 ± 17*	954 ± 15*
5	1225 ± 19a	1651 ± 18*	1264 ± 21	1296 ± 17*
6	1535 ± 23a	1949 ± 23*	1587 ± 29	1622 ± 24*
7	1816 ± 28a	1949 ± 23*	1890 ± 28	1941 ± 29*
Півники				
4	966 ± 23a	1472 ± 28	1053 ± 18*	1036 ± 16*
5	1438 ± 21	1901 ± 33	1435 ± 31	1458 ± 24
6	1865 ± 31	2312 ± 37	1873 ± 39	1899 ± 28
7	2266 ± 34	2312 ± 37	2299 ± 55	2334 ± 31

Примітка: * - $p < 0,05$.

З таблиці видно, що з 4-тижневого віку жива маса дослідних груп має тенденцію до збільшення, порівнюючи з контролем.

Найбільші показники живої маси курочок мала 2 група, та 4 не сильно поступається за результатами. Показник живої маси півників у 7-тижневому віці був найбільшим у 4 групи, у 2-ї групи показники були нижчими але все одно значно перевищували показники контролю.

Дані про середньодобовий приріст бройлерів певною мірою відповідають даним щодо їх живої маси (табл.3.5).

Таблиця 3.5. Середньодобовий приріст бройлерів, г

Вік курчат, тижні	Група			
	1	2	3	4
0-2	20,2	20,3	20,2	19,9
3	37,2	39,5	40,7	39,9
4	50,3	53,9	51,3	53,1
5	53,4	56,0	50,4	54,1
6	50,7	55,0	54,8	56,2
7	48,6	52,8	51,1	54,2
У середньому	40,1	42,5	41,2	42,5

Найкращі показники відзначені в групах 2 і 4 – по 42,5 г. Відмінності між найкращими дослідними та контрольною групами склали 6,0 %, а між дослідною групою 3 та контролем – 3,0 %.

Таким чином, включення до раціонів бройлерів сухого пальмового жиру CAF-100 призвело до збільшення живої маси курочок і, в окремі вікові періоди, – півників, та підвищення середньодобових приростів маси.

3.4. Витрати кормів на приріст живої маси

Один із найважливіших показників м'ясної продуктивності бройлерів – витрати корму на одиницю приросту, вихідним показником щодо якого є споживання корму бройлерами на одну голову за періодами вирощування (табл. 3.6).

Тенденцію до зменшення споживання корму бройлерами дослідних груп (2, 3, 4) можна назвати лише до кінця вирощування й у цілому протягом період вирощування. Витрати корму на 1 кг приросту курчат наведено у таблиці 3.7.

Таблиця 3.6. Споживання корму бройлерами за 7-тижневий період

Вік курчат, тижні	Група			
	1	2	3	4
0-2	34,5	33,9	34,3	35,4
3	74,6	75,5	75,5	76,0
4	100,6	100,9	98,2	97,8
5	116,9	116,3	116,8	117,2
6	150,5	148,5	150,2	149,9
7	160,9	156,1	159,6	153,2
У середньому	4707,5	4655,7	4682,3	4654,3

Таблиця 3.7. Витрати корму на 1 кг приросту бройлерів, кг

Вік курчат, тижні	Група			
	1	2	3	4
0-2	1,71	1,67	1,70	1,70
3	2,00	1,91	1,86	1,86
4	2,00	1,87	1,91	1,91
5	2,19	2,08	2,32	2,32
6	2,97	2,70	2,74	2,74
7	3,31	2,96	3,13	3,13
У середньому	2,40	2,23	2,29	2,29

Однак витрата корму на 1 кг приросту живої маси бройлерів через найкращий приріст живої маси мала чітку тенденцію до зменшення у групах бройлерів, які отримували кормовий препарат CAF-100.

Результати вирощування бройлерів показали, що в середньому на 1 голову витрачено 4,66-4,71 кг, а на 1 кг приросту – 2,21-2,40 кг. У досліді

було підтверджено нормативи витрат кормів, прийняті для даного кросу «Конкурент».

Включення кормового препарату з пальмової олії позитивно позначилося на показнику витрат кормів на одиницю продукції.

У групах 2, 3 та 4 витрата корму на 1 кг приросту знизився на 7,1; 4,6 та 6,7 % відповідно, порівняно з контрольною групою.

3.5. М'ясні якості

Результати морфологічного аналізу тушок по групам в середньому, та за півниками і курочками наведено в таблиці 3.8.

Таблиця 3.8. Основні показники м'ясних якостей курчат-бройлерів, %

Показник	Група			
	1	2	3	4
Передзабійна маса, г	2318 ± 71	2292 ± 69	2406 ± 52	2272 ± 30
Патрана тушка, г	1533 ± 79 ^{аб}	1563 ± 69*	1673 ± 69*	1496 ± 24*
Забійний вихід	66,0 ± 1,4	68,2 ± 1,0*	69,5 ± 1,4*	65,8 ± 0,6
Грудка	29,6	28,5	29,3	26,9
Філе	21,4	20,6	20,3	19,5
Стегно	34,0	34,0	33,6	34,4
М'язи ніг	22,8	23,0	22,9	22,8
Крила	12,1	11,5	10,8	12,1
Каркас	22,5	23,3	24,0	23,5
Внутрішній жир	1,8	2,9	2,3	3,1

При цьому м'ясні якості тушок курчат-бройлерів, які оцінюються за морфологічними показниками, виявилися високими. Забійний вихід був найбільшим у 2 і 3 дослідних групах і не відрізнявся між 1 і 4 групами.

Достовірних відмінностей щодо виходу різних частин тушки в дослідних та контрольній групах не отримано. Слід лише відзначити тенденцію до зменшення виходу грудної частини тушки та філе, а також до більшого

виходу стегенця у тушках бройлерів 4-ї групи при дачі підвищених доз кормового препарату.

У бройлерів цієї ж групи відзначено найбільшу кількість внутрішнього жиру (3,1 %). Загалом, у дослідних групах вихід жиру був вищим на 0,5-1,3 %, ніж у контролі.

Вихід комплексу оброблених потрухів та шиї (їстівних частин) наведено у таблиці 3.9. Достовірних відмінностей між контрольною та дослідними групами не відзначено.

Таблиця 3.9. Маса і вихід внутрішніх їстівних частин тушки, % від

Показник	живої маси			
	1	2	3	4
Печінка	2,20	2,57	2,12	1,95
Серце	0,45	0,49	0,50	0,49
Шлунок	1,10	1,23	1,33	1,32
Шия (без шкіри)	3,63	3,43	1,85	2,22
Усього	6,34	6,71	5,79	5,99

Рівень вмісту внутрішнього жиру в тушках бройлерів, як і інші показники м'ясних якостей, відповідали нормативам даного кроєу (10,14-18).

3.6. Економічна ефективність вирощування бройлерів

Економічні показники вирощування бройлерів залежно від співвідношення та рівня соняшникової олії та кормового препарату з пальмової олії «CAROTINO CAF-100» у комбікормі наведено в таблиці 3.10. Розрахунки зроблено на 1000 голів початкового поголів'я.

Найбільш високий рівень рентабельності отримано у 2-ї групи – 123,2 %, що на 16,5 % вище, ніж у контрольній групі. У 3 дослідній групі рівень рентабельності був також вищим, ніж у контрольній групі, але різниця була менш помітна (7,0 %).

Таблиця 3.10. Економічна ефективність включення до раціону бройлерів сухого пальмового жиру SAF-100 (у розрахунку на 1000 голів початкового поголів'я)

Показник	Група			
	1	2	3	4
Прийнято на вирощування, голів	1000	1000	1000	1000
Вирощено бройлерів, голів	970	960	970	970
Передзабійна жива маса, г	2041 ± 30	2130 ± 27	2095 ± 30	2138 ± 26
Вироблено м'яса, кг				
в живій масі	1979,8	2044,8	2032,1	2073,9
в патраній тушці	1306,7	1394,6	1412,3	1364,6
Реалізаційна ціна на м'ясо, грн:				
1 кг в патраній тушці	94,00	94,00	94,00	94,00
всього	122829,8	131092,4	132756,2	128272,4
Витрати корму, кг	4751,5	4559,9	4653,5	4749,2
Вартість 1 кг корму, грн	9,62	9,91	10,27	10,83
Вартість всього корму, грн	45709,43	45188,61	47791,45	51433,84
Витрати на виробництво м'яса, тис. грн	59422,26	58745,19	62128,89	66863,99
Прибуток, грн	63405,54	72347,21	70627,31	61408,41
Рівень рентабельності, %	106,7	123,2	113,7	91,8

Більш висока економічна ефективність 2-ї групи була зумовлена вищою вартістю реалізованої продукції та низькими витратами на вирощування бройлерів. У свою чергу висока вартість реалізованої продукції в 2-й групі отримана завдяки кращим показникам кінцевої живої маси, високому забійному виходу. Найменші виробничі витрати пов'язані з невеликою витратою корму на приріст, що, незважаючи на більш високу ціну комбікорму, призвело до підвищення рівня рентабельності.

Вирощування бройлерів всіх груп виявилось прибутковим. Однак необхідно нагадати, що при повній заміні соняшникової олії пальмовим жиром та включенні до складу комбікорму підвищеної норми добавки «CAF-100» (група 4) рівень рентабельності виробництва виявився найнижчим (14,9 %), ніж при частковій заміні соняшникової олії цим препаратом.

Слід зазначити, що вартість витрачених кормів у групах 2, 3 та 4 вища порівняно з 1-ю групою. Це зумовлено вищою ціною препарату «CAF-100» порівняно із соняшниковою олією, що спричинило збільшення сумарних витрат на вирощування бройлерів у дослідних групах.

Вартість кормового препарату з пальмової олії при масовому використанні в промисловому птахівництві може бути знижена на 10-15 % (за розрахунками фірми-виробника). Це дозволить, відповідно, підвищити рентабельність вирощування бройлерів.

Враховуючи переваги у технологічності нового енергетичного корму CAF-100 для приготування комбікормів, як додаткового джерела каротиноїдів та вітаміну Е (з антиоксидантними властивостями), кормовий препарат CAROTINO CAF-100 цілком ефективний у годівлі птиці.

3.7. Обговорення результатів дослідження

Аналіз хімічного складу сухого пальмового жиру показав велику наявність у ньому насичених жирних кислот. Так, вміст у ньому стеаринової кислоти перевищував 22 %, що в 5 разів більше, ніж у соняшниковій олії, вміст міристидинової кислоти становив 1,2 %, у соняшниковій олії її не виявлено. У той самий час вміст ненасичених жирних кислот у сухому пальмовому жирі був значно менше, ніж у соняшниковій олії. Так, кількість олеїнової та ліноленої кислот у сухому жирі склав лише, відповідно, 18,3 та 2,9 %, у той час як у соняшниковій олії – відповідно 28,4 та 58,8 %.

Очевидно, цим пояснюється той факт, що при включенні до раціону бройлерів тільки сухого жиру з пальмової олії отримано гірші результати до

живій масі, ніж при змішуванні жиру і олії, коли жирокислотний склад суміші виявився найбільш сприятливим.

Таке явище було відзначено у низці наукових досліджень. Важливим моментом при годівлі бройлерів залишається вибір жирів та визначення їх якості. Істотне значення при цьому надається лінолевій кислоті. Незамінні жирні кислоти в організмі птиці виконують різноманітні функції: беруть участь в обміні білків та ліпідів та в регуляції енергетичного обміну, знижують схильність до захворювань, входять до складу клітинних мембран, гальмують розвиток різних видів мікробів у кишечнику та виконують інші функції [144; 149].

Кількість обмінної енергії підвищувалася змішуванням тваринних жирів та рослинних олій [108; 139].

При включенні до складу раціону бройлерів жирів і олій часто спостерігається ефект «понад калорійності», тобто фактичний вміст обмінної енергії в зготовуваних у складі комбікорму жирових добавок виявляється вище за розрахункову. Підвищення фактичного вмісту обмінної енергії в жирах порівняно з розрахунковими даними, на думку деяких дослідників, пов'язане з низьким рівнем у жирах насичених кислот і з поліпшенням утилізації енергії з інших компонентів раціонів [114; 82; 102; 103]. Подібне явище могло відбутися і в наших дослідженнях.

У сухому пальмовому жирі відзначено підвищений вміст природних антиоксидантів. Вміст каротиноїдів у жирі коливався від 32 до 100 мг/кг, вміст вітаміну Е – від 61 до 200 мг/кг. У соняшниковій олії виявлено лише сліди каротиноїдів, а вміст вітаміну Е не перевищив 25 мг/кг.

Тим часом, у дослідженнях встановлено, що забезпеченість птиці вітамінами та їх кількість у раціоні надає, хоч і непрямий, але відчутний вплив на перетравність та засвоюваність жирів. Збільшення частки жирів у раціоні спричиняє підвищену потребу птиці у вітаміні Е [60]. Це також пов'язано з якістю жирів і тривалістю зберігання комбікормів з жирами. При включенні до раціону курчат жирів – всмоктування каротину з корму

збільшилося втричі [28]. Крім того, сам по собі вміст каротиноїдів і вітаміну Е в раціоні також, мабуть, позитивно вплинув на ріст курчат. Все це не могло не позначитися позитивно на результатах вирощування бройлерів у наших дослідженнях.

Особливий інтерес викликає той факт, що в досліді при включенні до раціону сухого пальмового жиру курочки росли швидше, ніж півники. Тобто позитивний вплив включення до раціону сухого пальмового жиру в кількості від 2 % у поєднанні з соняшниковою олією позначилося на курочках і не позначилося на півнях.

За літературними даними курочки краще перетравлюють яловичий жир, ніж півники. Незважаючи на те, що за іншими жирами різниці в перетравності не встановлено, можна припустити, що в наших дослідженнях мав місце подібний ефект. Курочки краще засвоювали сухий пальмовий жир, що характеризується, як було вже згадано, більшим вмістом насичених жирних кислот, ніж півники [106].

Сумарний, середній показник живої маси (півники + курочки: 2) також виявився вищим у групі бройлерів, які отримували 2,0-3,3 % сухого пальмового жиру та 2 % соняшnikової олії. Ці відмінності були обумовлені за рахунок живої маси курочок, хоча і у півників по цьому показнику відзначена тенденція до збільшення.

Низьку перетравність жирів з високим вмістом насичених жирних кислот пов'язують із недостатньою секрецією жовчі у курчат у ранньому віці.

Якщо у 8-тижневих курчат яловичий жир перетравлювався на 79 %, то додавання до раціону 0,5 % яловичої жовчі підвищувало цей показник до 89 % [140]. Такий же ефект спостерігався при додаванні до раціону з різними жирами окремих жовчних кислот та шлункового соку [94; 100; 101].

Жири з більшою кількістю насичених кислот слабше стимулюють секрецію печінки, ніж рослинні олії, а нестача жовчі погіршує утворення міцел, внаслідок чого моногліцериди та вільні жирні кислоти блокують подальший гідроліз жиру. Таким чином, з наявних наукових даних випливає,

що у курчат механізм всмоктування жирів не повністю розвинений у порівнянні з дорослою птицею. Цілком можливо, що ця вікова особливість фізіологічного механізму всмоктування жирів курчатами виявилася і в наших дослідженнях.

Змішуючи тваринні (свинячого та утильзаводського жирів) і рослинні жирів можна наблизити суміш жирів за жирно-кислотним складом до курячого жиру. Внаслідок цього використання насичених жирних кислот в організмі курчат покращується, рівень обмінної енергії в жировій добавці збільшується на 5-10 % [88].

Відмінності у всмоктуванні жирів закладаються в основному в неоднаковому вмісті в них насичених жирних кислот, що характеризуються низькою перетравністю. Так, при згодовуванні курчатам вільних жирних кислот, перетравність лауринової кислоти склала 65 %, міристидинової – 25 %, пальмітинової – 5 % і стеаринової – 0 % [132]. Перетравність насичених жирних кислот істотно знижується в міру збільшення довжини вуглецевого ланцюга. У дослідженнях встановлено, що пальмітинова і стеаринова кислоти практично не перетравлювалися, але кислоти з 12 і менше вуглецевими атомами всмоктувалися не гірше за ненасичені кислоти.

Крім того, пальмітинова і стеаринова кислоти гальмують всмоктування один одного, тому їх співвідношення в кормі не повинно бути вищим за 1,5:1 [130; 95].

Ненасичені жирні кислоти не тільки самі добре засвоюються, а й покращують всмоктування насичених жирних кислот [133]. Є дані про те, що для максимального всмоктування жиру відношення ненасичених кислот до насичених повинно бути не менше 1,4:1, що обумовлює високий ступінь перетравлення насичених кислот з олії [106; 105; 147].

ВИСНОВКИ

НУБІП України

1. Включення до раціонів бройлерів сухого кормового жиру CAF-100 у кількості 2 % при частковій заміні ним соняшникової олії справило позитивний вплив на їх м'ясну продуктивність, не погіршило якість м'яса і підвищило економічну ефективність вирощування бройлерів.

НУБІП України

2. Жива маса бройлерів у забійному віці (7 тижнів), які отримували у складі раціонів сухий кормовий жир CAF-100, становила 2130-2138г, на 4,4-4,8 % перевищивши цей показник бройлерів, що отримували тільки соняшникову олію, при високій збереженості поголів'я (96-97 %) і нижчих витратах корму на приріст маси (2,04 кг/кг приросту).

НУБІП України

3. М'ясні якості бройлерів мали деякі відмінності, залежно від дози згодовуваного сухого кормового жиру CAF-100. Найбільш високий забійний вихід (68, і 69,5 %) відзначений у групах 2 і 3, бройлери яких отримували помірну кількість кормового препарату. По виходу окремих частин тушки відмінностей між групами не зазначено. Однак, вміст внутрішнього жиру був більше в тушках бройлерів, що отримали у складі комбікормів сухий кормовий жир CAF-100 (2,3-3,1) проти 1,8 у контролі.

НУБІП України

4. Сухий кормовий жир CAF-100, що отримується з тальмової олії, являє собою дрібнодисперсний порошок із середнім розміром частинок 0,5 мм, об'ємною масою 570 кг/м³ гарною сипкістю. Він характеризується високою поживністю, низькою гігроскопічністю, хорошими антиоксидантними та задовільними технологічними властивостями, гарною рівномірною змішуваністю в масі комбікорму.

НУБІП України

5. Вирощування бройлерів, які отримували у складі комбікормів сухий кормовий жир CAF-100, виявилось економічно ефективним. Найбільш високий рівень рентабельності (123,2 %) отримано у групі бройлерів, при включенні в раціон 2 % сухого кормового жиру і 2,0-3,5 % соняшникової олії, що на 16,5 % вище цього показника у бройлерів, які в раціонах отримували тільки соняшникову олію.

НУБІП України

6. Для підвищення ефективності виробництва м'яса бройлерів слід включати в їх раціони 2 % сухого кормового жиру САЕ-100 у поєднанні з 2-3,5% соняшникової олії. У стартовий період вирощування у комбікорм слід вводити сухий кормовий жир САЕ-100 не раніше 8-денного віку бройлерів.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Азарова М. Т. Использование костного технического жира в рационах бройлеров: Автореф. дис. канд. с.-х. наук. М.: ВСХИЗО. 1975. 17 с.

2. Александров В. А. Продуктивность, обмен веществ и качество мяса цыплят-бройлеров при разных источниках энергии в комбикормах. Автореф. дисс. доктора с.-х. наук. М. 1983. 35 с.

3. Александров В. А., Хлыстова Л. Ф. Влияние скармливания подсолнечного масла, свиного и говяжьего жиров на отложение белка и аминокислот в тушке цыплят-бройлеров. Доклады ТСХА. 1975. вып. 215. С. 67-72.

4. Александров В. А., Хлыстова Л. Ф. Отложение аминокислот в тушке цыплят бройлеров при скармливании комбикормов с жирными кислотами и глицерином. Разработка интенсивных методов повышения продуктивности с.-х. животных. М.: ТСХА. 1978. С. 124-129.

5. Александров В. Ф. Использование аминокислот корма цыплятами-бройлерами при добавлении разных жиров. Доклады ТСХА. 1974. вып. 200. С. 109-114.

6. Анонич И. И. Замена в кормосмесях цыплят-бройлеров животного кормового жира растительными маслами: Автореф. дис. канд. с.-х. наук. М. 1990. 20 с.

7. Архипов А. В. Обмен веществ у кур и влияние на него факторов питания. Автореф. дис. докт. б. наук. М.: МВА. 1977. 41 с.

8. Астанин П. П. Биохимия. М.: Сельхозгиз. 1947. 409 с.

9. Астанин П. П. Биохимия. М.: Сельхозгиз. 1947. 409 с.

10. Баканов В. Н., Александров В. А., Хлыстова Л. Ф. Влияние технического животного жира и растительного масла на отложение аминокислот в тушках цыплят-бройлеров. Доклады ТСХА. 1976. вып. 220. С. 106-111.

11. Беляева В. Е. Эффективность скармливания бройлерам технического животного жира в сочетании с растительным маслом. Труды ВНИИТИП. 1972. Т. 36. С. 327-331.

12. Бондарев Э. И. Приусадебное хозяйство. Разведение домашней птицы. М.: Изд-во ЭКСМО-Пресс, Изд-во Лик пресс. 2001. 256 с.

13. Бренц М. Я. Жиры и их использование в питании. М.: Пищевая промышленность. 1973. 78 с.

14. Бренц М. Я. Жиры и их использование в питании. М.: Пищевая промышленность. 1973. 78 с.

15. Верещатин А. Биохимия триглицеридов. М.: Наука. 1972. 308 с.

16. Двинская Л. М., Бутрова Г. А. Влияние жиров различной природы и этоксилина на изменение липидов в организме цыплят. Тезисы докл. Всес. Симпозиум по липидному обмену у с.-х ж-х и птиц. Боровск, ВНИИФБиП с.-х ж-х. 1972. С. 41-45.

17. Двинская Л. М., Иванов В. П., Манухин Б. Д. и др. Витаминный статус и состояние липидов в организме цыплят при выращивании на рационах с различными источниками энергии. Научн. Тр. ВНИИФБиП с.-х ж-х. 1976. 15. С. 88-97.

18. Дмиров Г. Влияние на гидрогенифно сльногледово масло върху чернодробните липиди на растящи птици. Животн. Науки. 1976. 13, № 7. С. 58-63.

19. Дональдсон В. Е. влияние пищевого жира на жиरोобразование и превращение жирных кислот в организме птицы. «XIII Всемирный конгресс по птицеводству» Труды. К. 1966. С. 194-197.

20. Дыман В. К. Жировой обмен в зависимости от белкового питания у растущих цыплят. Реф. Докладов ТСХА. 1952 вып. XIV. С. 249-253.

21. Егоров И. А. Научные аспекты питания птицы. *Птицеводство*. 2002. № 1. С. 18-21.

22. Егоров И. А., Имангулов Ш. А. Итоги и перспективы исследований по кормлению птицы высокопродуктивных кроссов. Сб. научн. трудов. ВНИТИП. 2005. Т. 80. С. 98-103.

23. Егоров И., Паньков П., Розанов Б. и др. Сухие формы жиров в комбикормах цыплят-бройлеров. Комбикорма. 2000. № 8. С. 43.

24. Имангулов Ш. А., Кавтарашвили А. Ш. Улучшение окраски скорлупы, желтка яиц и тушки птицы. Сергиев Посад. ВНИТИП. 1999. 20 с.

25. Иоцнос Г. П., Хлыстова Л. Ф., Чыонг Ван Да. Мясная продуктивность бройлеров при скармливании различных жиров. Известия ТСХА. 1976. вып. 4. С. 183-190.

26. Кабахидзе Т. Л., Агладзе Г. В., Геловани Д. М. Применение сухого жира в птицеводстве. Рациональное кормление сельскохозяйственной птицы. Межвузовский сборник научн. тр. Волгоград. 1989. С. 67-68.

27. Калмыков С. Т. Определение качества кормовых жиров. М.: Колос. 1976. 192 с.

28. Калмыков С. Т. Определение качества кормовых жиров. М.: Колос. 1976. 192 с.

29. Кобахидзе Т., Кобахидзе М. «Сухой» кормовой жир. Птицеводство. 2001. № 3. С. 38.

30. Ковалева Н. Г. Лечение растениями. Медицина. М. 1971. 182 с.

31. Коган М. М. Костный жир в рационах бройлеров. Изв. АН БССР, серия с.-х. наук. 1970. № 2. С. 110-113.

32. Коробкина Г. С. Научное обоснование качества мяса бройлеров. Повышение качества мяса бройлеров. Науч. Труды ВАСХНИЛ. М. 1975. С. 23-35.

33. Крюков В. Жиры в питании сельскохозяйственной птицы. ВНИИТЭИСХ. 1972. 60 с.

34. Куржель Б. Б. Влияние добавок животных и растительных жиров к комбикорму с разным содержанием энергии и протеина на продуктивность

цыплят-бройлеров и некоторые стороны обмена веществ в их организме:

Автореф. дисс. ... канд. б. наук. Львов. 1985. 21 с.

35. Маркелова В. Ф., Ляпков Б. П. Влияние растительных масел на биосинтез холестерина. Вопросы мед. Химии. 1969. 15, № 4. С. 400-403.

36. Маркман А. Л. Химия липидов. Вып. 1. Жирные кислоты. Изд-во АР Узб.ССР. Ташкент. 1963. 175 с.

37. Маслиев И. Т. Корма и кормление сельскохозяйственной птицы. М.: Колос. 1968. 296 с.

38. Мелехин Т. П., Гридин Н. Я. Физиология сельскохозяйственной птицы. М.: «Колос». 1977. 287 с.

39. Менькин В. К., Подколзина Т. М., Анокич И. Й. Рапсовое масло. Птицеводство. 1989. № 5. С. 24-26.

40. Менькин В. К., Подколзина Т. М., Анокич И. Рапсовое масло в кормлении цыплят-бройлеров. Рациональное кормление сельскохозяйственной птицы. Межвузовский сборник научн. тр. Волгоград. 1989. С. 33-36.

41. Нечаев А. П., Сандлер Ж. Я. Липиды зерна. М.: Колос. 1975. 159 с.

42. Никитин В. П. Производство и откорм сельскохозяйственной птицы. М.: Сельхозгиз. 1932. 159 с.

43. O'Nea E. K., Ltvaille G. A. Lipid biosynthesis and transport in the domestic chick (*Gallus domtsticus*). II *Compar. Biochem. And Physiol.* 1969. V. 30, № 1. P. 149-159.

44. Орлов Л. В., Григорьев Н. Г., Иустовой В. К. Включение 14с-ацетата в жирные кислоты печени и депонированного жира у мясных цыплят. Бюлл. ВНИИФБиП с.-х. ж.-х. 1976. вып. 3, № 42 С. 38-41.

45. Османаян А., Штеле А., Попова Л. и др. Сухой кормовой жир «CAROTINO». Птицеводство, 2005. № 3 С. 15-17.

46. Оценка качества кормов, органов, тканей, мяса и яиц: Методическое руководство для зоотехнических лабораторий. Сергиев Посад. 2002. 114 с.

47. Павлова И. В. Использование специальных жиров для производства кормов. Интернет.: <http://start.intra.ni/> ВНИИЖ. 2006.

48. Парфенов В. Н. Новые направления в технической политике развития комбикормовой промышленности. В сб. Материалы третьей международной конференции по птицеводству. М.: Пищепромиздат, 2004.

С. 72-77.

49. Парфенов В. Н. Новые направления в технической политике развития комбикормовой промышленности. В сб. Материалы третьей международной конференции по птицеводству. М.: Пищепромиздат, 2004.

С. 72-77.

50. Патрик И. А. Выращивание и откорм цыплят в клетках: Автореф. дис. докт. с.-х. наук. М.: ТСХ. 1966. 42 с.

51. Плохинский Н. Руководство по биометрии для зоотехников. М.: Колос. 1960. 256 с.

52. Попов И. Экономический анализ в условиях рынка. *Птицеводство*, 2000. № 1. С. 25-28.

53. Проспект фирмы CAROTINO SDN BHD (Малайзия). М.: 2004.

54. Рекомендации по кормлению сельскохозяйственной птицы. Сергиев Посад: ВНИТИП. 2003. 142 с.

55. Рекомендации по кормлению сельскохозяйственной птицы. Сергиев Посад. ВНИТИП. 2003. 142 с.

56. Романов М., Егоркин А., Куц В. и др. Использование комбикормов с пониженной калорийностью. *Птицеводство*. 1976. № 2. С. 18-19.

57. Саутнер П. И. Приготовление и использование жировой эмульсии при производстве кормов для птицы. Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Загорск. 1988. 16 с.

58. Спиридонов И. П., Мальцев А. Б., Давыдов В. М. Кормление сельскохозяйственной птицы от А до Я. Омск: Областная типография. 2002. 704 с.

59. Столляр Т. А. Технологические нормативы производства бройлеров. *Птица и птицепродукты*, 2003. № 3. С. 39-43.

60. Тертерян У. У. Динамика высших жирных кислот в липидах химуса, печени и желчи у птиц при включении в рацион желудочного сока и жира. Сб. "2-й съезд Арм. Физиологического общества". Ереван. 1974. АН Арм. ССР. С. 272-277.

61. Топорков Н. В. Использование различных источников жира при выращивании бройлеров. В сб. *Материалы третьей международной конференции по птицеводству*. М.: *Пищепромиздат*, 2004. С. 51-52.

62. Филоненко В. И., Спирина С. И., Офицеров В. А и др. Плотность посадки бройлеров «Конкурент-2» при выращивании в клетках. Конференция по птицеводству. Зеленоград, 2003. С. 125-126.

63. Фидинин В. И., Егоров И. А., Околелова Г. М. и др. Кормление сельскохозяйственной птицы. Сергиев Посад: ВНИТИП. 2003. 375 с.

64. Харченко Н. П. Влияние добавок технического жира в рационы для бройлеров на использование ими питательных веществ корма. *Материалы всес. научн. совещаний и конференций*. ВНИТИП. 1971. вып. 4. С. 161-166.

65. Хлыстова Л. Ф. Влияние технического и растительного жиров в рационах цыплят-бройлеров на использование аминокислот. Автореф. дис. канд. с.-х. наук. М.: ТСХА. 1970. 22 с.

66. Хлыстова Л. Ф. Влияние технического и растительного жиров в рационах цыплят-бройлеров на использование аминокислот: Автореф. дис. канд. с.-х. наук. М.: ТСХА. 1970. 22 с.

67. Хлыстова Л. Ф., Чыонг Ван Да. Различные источники энергии в питании цыплят-бройлеров. Доклады ТСХА. 1969. вып. 146. С. 141-146.

68. Чешмеджиев Б., Мирчева Д. Испитване на различни рецепти за комбинирани фуражни за пилета бройлери с участие на животински мазнини. Животновъдни науки. 1975. 12, № 4. С. 106-111.

69. Штеле А. Л. К вопросу о классификации кормов и кормовых добавок для птицы. Доклады ТСХА. М.: Изд-во МСХА. 2004. С. 620-623.

70. Штеле А., Османян А., Гапонова Л. Сухой пальмовый жир для птицы. Комбикорма. 2005. № 6 С. 63.

71. Ямщикова Т. Технические жиры в рационах цыплят. Птицеводство. 1968. № 12. 17 с.

72. Anderson R. E., Bottino N. K., Cijk L. J. et al. Lipids. Animal endogenous triglycerides. Swine, rat and chicken liver. A comparison with adipose tissue. 1970. V. 5, № 2. P. 171-179.

73. Bartov I., Bornstein S. Effects of degree of fatness in broilers on other carcass characteristics: Relationship between fatness and the stability of meat and adipose tissue. // *Brit Poultry Sci.* 1976. V. 17, № 1. P. 29-38.

74. Bartov I., Bornstein S. Minimal levels of dietary oils, grain oils or supplementary oil, affecting the composition and stability of carcass fat and meat of broilers. // *Poultry Sci.* 1976. V. 55, № 3. P. 1036-1046.

75. Bergner H., Ketz H., Verdauung N. Resorption intermediarstoffwechsel bei landwirtschaftlichen. // *Nutztieren.-Berlin.* 1969. P. 373-394.

76. Biely J., March B. Fat studies in poultry. // *Poultry Sci.* 1957. V. 36, № 6. P. 1235-1240.

77. Biely J., March B. E., Silvestrini D. A. Fat studies in poultry. // *Poultry Sci.* 1954. V. 33, № 6. P. 1130-1135.

78. Biery J., Prival E. L. Linoleic acid requirement of the chick. // *J. Nutrition.* 1960. V. 90, № 4. P. 428-432.

79. Boccignone M., Moricio G., Sarra C. Ricerche su diete per polli preparate commistionando oli diversi. Particolari osservazioni sugli effetti a livello

della tiroide mediante raffronti con impiego deH'olio d'oliva. *Riv. Ital. Spstanze grasse*, 1977. 54, № 12. S. 505-512.

80. Brambila S., Hill F. Comparison of neutral fat and free fatty acids in high lipid-low carbohydrate diets for the growing chicken. *II J. Nutrition*. 1966. V. 88, № 1. P. 84-92.

81. Brindly D. N., Hubscher G. The intracellular of The enzymes catalysing the biosynthesis of glycerides in the intestinal mucosa. *II Biochimica et Biophysica Acta*. 1965. V. 106, № 3. P. 495-509.

82. Calet C. Evaluation de divers traitements technologiques des cereales. Effect du floconnage et de expansion sur l'efficacite du ble et du mais chez le poulet. *II Ann. Zootechn.* 1976. V 25, № 1. P. 53-58.

83. Caselli R. Richieste energetiche delle galline ovaiole e grassatura delle miscele. *II Teen. Molit.* 1970. V. 21, № 12. P. 319-323.

84. Caselli R. Richieste energetiche delle galline ovaiole e grassatura delle miscele. *II Teen. Molit.* 1970. V. 21, № 12. P. 319-323.

85. Caselli R. Richieste nutritive delle galline ovaie e grassatura delle miscele. *II Teen. Molit.* 1970. V. 21, № 12. P. 3319-323.

86. Dietschy J. M., Weis H. J. Cholesterol synthesis by the gastrointestinal tract. *Amer. J. Clin. Nutr.* 1971. V. 24, № 1. P. 70-76.

87. Dietschy J. M., Wilson J. D. Regulation of cholesterol metabolism. Part 1. *II N.Engl. J. Med.* 1970. V. 282, № 2. S. 1128-1138.

88. Dottino N. R., Anderson R. E., Reiser R. Animal endogenous triglycerides. Rat and chicken adipose tissue. *II Lipids*. 1970. V. 5, № 2. P. 165-170.

89. Drochner W. Isaureversorgung von Legehennen und Broiler. *II Übers. Tiererhahr.* 1974. V. 2, № 3. P. 259-290.

90. Epley R. R., Balloun S. L. Dietary lipid effect on atherogenesis and plasma lipids in cockerels. *II Poultry Sci.* 1970. V. 49, № 6. P. 1705-1712.

91. Faller H. Welche aufgabe haben antioxidantien im geflugelfutter. *II Geflugelproduzent.* 1974. V. 10, № 7. P. 176-177.

92. Farouk H., Sell J. L. Effect of feed grade animal fat on laying hen performance and on metabolizable energy of ration. *II Poultry Sci.* 1977. V. 56, № 6. P. 1972-1980.

93. Farouk H., Sell J. L. The modifying effect of calorie: protein ration on laying hen performance and on the «extra metabolic effect» of added fat. *II Poultry Sci.* 1977. V. 56, № 6. P. 1981-1988.

94. Fedde M. R., Weibel P. E., Burger R. E. Factors affecting the absorbability of certain dietary fats in the chick. *J. Nutrition.* 1960. V. 70, № 4. P. 447-452.

95. Flanzy J. Utilisation digestive fat acides gras. *II Anim. Biol. Biochim. biophys.* 1971. V. 2, № 11. P. 311-312.

96. Freeman C. P., Noakes D. E. The absorption of micellar lipid by the small intestine of the sheep. *II Proc. Nutrit. S.* 1970. V. 29, № 1. P. 12-22.

97. Freeman C. P., Noakes D. E., Annison E. F. The determination of the true digestibilities of interesterified fats in young pigs. *II Brit. J. Nutrition.* 1968. V. 22, № 4. P. 651-660.

98. Fritzsche J. Der einfluss verschiedener fette in futtermitteln auf die zusammensetzung und den geschmack des fleisches von schlachtgeflugel. *II Geflugelproduzenten.* 1975. V. 11, № 10. S. 254-255.

99. Fuller H. L., Rendon M. Energetic efficiency of different dietary fats for growth of young chicks. *II Poultry Sci.* 1977. V. 56, № 2. P. 549-557.

100. Gomez M. X., Pokin D. Influence of cholic acid on the utilisation of fats in the growing chicken. *II Poultry Sci.* 1974. V. 53, № 2. P. 773-781.

101. Gomez M. X., Pokin D. The use of bile salts to improve absorption of tallow in chicks, one to three weeks of age. *II Poultry Sci.* 1976. V. 55, № 6. P. 2189-2195.

102. Gomez M. X., Polin D. Influence of cholic acid on the utilization of fats in the growing chicken. *II Poultry Sci.* 1974. V. 53, № 2. P. 773-781.

103. Griffiths L., Leeson S., Summers J. D. Influence of energy system and level of various fat source on performance and carcass composition of broilers. *II Poultry Sci.* 1977. V. 56, № 3. P. 1018-1026.

104. Groneuer K. L., Hartfiel W. Einfluss von linolsaurerichem Fett auf die Darmflora von Legehennen. *Arch. Geflügelk.* 1975. V. 39, № 3. P. 103-107.

105. Guirguis N. Metabolizable energy values of fats and protein concentrates for poultry: effect of sex and inclusion level of feedstuffs. *Austral. J. Exp. Agr. and Anim. Husband.* 1976. V. 16, № 82. P. 691-695.

106. Hakanson J. Factors affecting the digestibility of fats and fatty acids in chicks and hens. *H. Szwed. J. Agr. Res.* 1974. V. 4, № 1. P. 33-47.

107. Hartfiel W., Tuschy D. Der Fettverderb und sein Einfluss auf den Geschmack von Mastgeflügel. *II Kraftfutter.* 1973. V. 56, № 2. S. 64-72.

108. Hoffmann M., Schmiedinghoff W., Berger H. Der Einfluss der Art des Futterfettes auf die Stickstoffretention bei wachsendem Geflügel. *Arch. Tierernähr.* 1974. V. 24, № 1. P. 57-66.

109. Hopkins D. T., Nesheim M. C. The linoleic acid requirement of chicks. *II Poultry Sci.* 1967. V. 46, № 4. P. 872-881.

110. Hudsaky H. Vliv Z. Pridavku zivocisnych tuku a DL-metioninu na vysledky bilanonich pokusu u kurat. *II Biologia chem. Vyzivy svinu.* 1969. V. 5, № 1. P. 57-62.

111. Kirchgebner M., Müller H. L., Ranft K. Zur Denaturierung von Getreid mit Fischöl. *II Kraftfutter.* 1972. V. 55, № 3. S. 114-117.

112. Leclercq B., Blum J. C., Delpech P. Influence du régime maternel sur la croissance du jeune poussin. Effet d'une déficience en acide linoléique. *Ann. Biol. Anim., biochim. biophys.* 1969. V. 9, № 2. P. 191-204.

113. Leveille G. A., Romsos D. R., Yeh Y. Y. et al. Lipid biosynthesis in the chick. A consideration of site of synthesis, influence of diet and possible regulatory mechanisms. *Poultry Sci.* 1975. V. 54, № 4. P. 11075-1093.

114. Lewis D., Payne C. G. Fats and amino acids in broiler rations. Synergistic relationships in fatty acid utilisation. *II Brit. Poultry Sci.* 1966. V. 7, № 7. P. 209-218.

115. Mattson F. H., Beck L. W. The digestion in vitro of triglycerides by pancreatic lipase. *Biol. Chem.* 1955. V. 239, № 9. P. 2772-2777.

116. Mattson F. H., Beck L. W. The specificity of pancreatic lipase for the primary hydroxyl groups of glycerides. *II J. Biol. Chem.* 1956. V. 119, № 2. P. 735-741.

117. Mattson F. H., Volpenhein R. A. The digestion and absorption of triglycerides. *II J. Biol. Chem.* 1956. V. 239, № 9. P. 2778-2782.

118. Mead J. F., Howton D. R. Conversion of gamma-linolenic acid to arachidonic. *J. Biol. Chem.* 1957. 229. P. 575-578.

119. Menge H. A. Toe deformity in the progeny of linoleic acid deficient hens. *II Poultry Sci.* 1970. V. 49, № 2. P. 553-556.

120. Menge H. Comparative requirements of linoleic acid for male and female chicks. *II Poultry Sci.* 1970. V. 49, № 1. P. 178-183.

121. Menge H. Comparative requirements of linoleic acid for male and female chicks. *II Poultry Sci.* 1970. V. 49, № 1. P. 184-190.

122. Menge H. Comparative requirements of linoleic acid for male and female chicks. *II Poultry Sci.* 1970. V. 49, № 1. P. 184-190.

123. Menge H., Richardson G. V. The influence of a linoleic acid-deficient maternal diet on growth of progeny. *II Poultry Sci.* 1968. V. 47, № 2. P. 542-547.

124. Morris L. C. Development of the present day poultry industry. *II Austral Poultry World.* 1962. V. 33, № 9. P. 37-41.

125. Morris L. G., Dam R., Nelson T. S. et al. New finding on the role of fat in poultry nutrition. *World's poultry Sci. J.* 1959. V. 15, № 3. P. 277-288.

126. Nuskern V. Masti kao izvor energije u hranidbi domaćih životinja. *II Krmiva.* 1974. V. 16, № 11-12. P. 269-272.

127. Pearce J. The interrelationships of carbohydrate and lipid metabolism. *World's Poultry Sci. J.* 1974. V. 30, №2. P. 115-128.

128. Rand N. T., Scott H. M., Kummerow F. A. Dietary fat in the nutrition of the growing chick. *Poultry Sci.* 1958. V. 37, №5. P. 1075-1085.

129. Renner R., Hill F. G. Factors affecting the absorbability of saturated fatty acids in the chick. *Nutrition.* 1961. V. 74, №3. P. 254-258.

130. Renner R., Hill F. W. Factors affecting the absorbability of saturated fatty acids in the chick. *Nutrition.* 1961. V. 74, №3. P. 254-258.

131. Renner R., Hill F. W. Factors affecting the adsorbability of saturated fatty acids in the chick. *Nutrition.* 1961. V. 74, №3. P. 254-258.

132. Reyntens N. Energy evaluation of feedstuffs. *World's Poultry Sci. J.* 1972. V. 28, №3. P. 311-317.

133. Salmon R. E., Dunkelgod K. E. Nutritive and economic evaluation of wheat cultivars with varying protein levels. Amino and fatty acid composition and performance in chick and poult diets. *Anim. Sci.* 1974. V. 54, №4. P. 619-628.

134. Sarga L., Desnuelle P. Action de la lipase pancreatique sur les esters en emulsion. *Biochimica et biophysica acta.* 1958. V. 30, №3. P. 513-521.

135. Sibbald I. R., Kramer J. K. G. The true metabolizable energy values of fat and fat mixtures. *Poultry Sci.* 1977. V. 56, №6. P. 2079-2086.

136. Sibbald I. R., Slinger S. J., Aston G. C. A synergistic relationship between tallow and degummed soybean oil. *Poultry Sci.* 1990. V. 39, №5. P. 1295.

137. Sochocka A. Zeszyty naukowe wyzazej Szkoły rolniczej. Krakowie. *Zootechn.* 1961. №2. P.197-207.

138. Sund M. L. The effects of fats and fatty acids in chick rations. *Poultry Sci.* 1956. V. 35, №2. P. 362-368.

139. Sunde M. L. The effects of fats and fatty acid in chick rations. *Poultry Sci.* 1956. V. 35, №2. P. 362-368.

140. Sus H. Fette in der geflugelfutterung. *Hohenheim Arb. Schriften, Univ. Hohenheim.* 1975. V. 79. P. 67-75.

141. Teekell R. A., Breidenstein C. P., Watts A. B. Cholesterol metabolism in the chicken. *II Poultry Sci.* 1975. V. 50, № 4. P. 1036-1042.

142. Veen W. A. G., Grimbergen A. H. M., Stappers H. P. The true digestibility and caloric value of various fats used in the feed for broilers. *II Arch. Geflugelk.* 1974. V. 38, № 6. P. 213-220.

143. Vermeerch G., Vanschoubroek F. The quantification of the effect of increasing levels of various fats on body weight gain, efficiency of food conversion and intake of growing chicks. *Brit. Poultry Sci.* 1968. V. 9, № 1. P. 13-30.

144. Volker L., Amich G. J. Adicion de sebo y de otras a las raciones para broilers. *Informes grasas y aceites.* 1972. V. 10, № 2. P. 21-27.

145. Whitehead C. C., Fisher C. The utilisation of various fats by turkeys of different ages. *Brit. Poultry Sci.* 1975. V. 16, № 5. P. 481-485.

146. Wiseman J. Influence of emulsification on the apparent metabolisably broiler chicks of increasing age. *II Animal feed Sci. Tech.* 1990. V. 31, № 1-2. P. 9-16.

147. Young R. J., Carrett R. L. Effect of oleic and linolic acids on the absorption of saturated fatty in the chick. *Nutrition.* 1963. V. 81, № 4. P. 321-329.

148. Young R. J. The energy value of fats and acids for chicks. Metabolizable intgy. *II Poultry Sci.* 1961. V. 40, № 5. P. 1225-1230.

149. Young R. J., Carrett R. L., Griffith M. Factors affecting the absorbability of fatty acid mixtures high in saturated fatty acids. *Poultry Sci.* 1963. V. 42, № 5. P. 1146-1154.

ДОДАТКИ

НУБІП України

Додаток А

Рецептура комбікорму ПК-5

Назва	%
Кукурудза	36,00
Пшениця	16,00
Шрот соняшниковий	14,13
Шрот соєвий	21,00
Рибне борошно	6,00
Рослинна олія	4,00
Вапняне борошно	0,50
Сіль кухонна	0,15
Фосфат	1,00
Лізин	0,10
Метіонін – 88 %	0,12
П-1 ВМС	1,00

Показники якості

Назва	Од. Виміру	Вміст
Обмінна енергія	Ккал/100 г	309,95
Лінолева кислота	%	3,48
Сира клітковина	%	4,92
Сирий жир	%	8,79
Сирий протеїн	%	22,02
Лізин	%	1,19
Метіонін	%	0,54
Метіонін + цистин	%	0,83
Триптофан	%	0,27
Аргінін	%	1,46
Треонін	%	0,84
Лізин засвоюваний	%	1,02
Метіонін засвоюваний	%	
NaCl	%	0,32
Ca	%	0,02
Na	%	0,15
P	%	0,75

Р доступний	%	0,47
-------------	---	------

Додаток Б

Рецептура комбікорму ПК-6

Назва	%
Кукурудза	32,00
Ячмінь без півки	25,13
Глютен	4,00
Шрот соняшниковий	12,00
Шрот соєвий	15,00
М'ясо-кісткове борошно	2,00
Рибне борошно	2,00
Рослинна олія	5,00
Вапняке борошно	0,50
Сіль кухонна	0,20
Фосфат	1,00
Лізін	0,12
Метіонін – 88 %	0,05
П-6 ВМС	1,00

Назва	Од. виміру	Вміст
Обмінна енергія	Ккал/100 г	315,20
Лінолева кислота	%	4,02
Сира клітковина	%	4,67
Сирий жир	%	7,90
Сирий протеїн	%	19,34
Лізін	%	0,98
Метіонін	%	0,43
Метіонін + цистин	%	0,76
Триптофан	%	0,23
Аргінін	%	1,22
Треонін	%	0,69
Лізін засвоюваний	%	0,80
Метіонін засвоюваний	%	0,36
NaCl	%	0,39
Ca	%	0,96
Na	%	0,16
P	%	0,70

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України