

Автореф
М18

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

МАЛАКІ ІЛОНА САВЕЛІВНА

УДК [636.085.55:635.64–027.332] : 636.52/.58

**УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА
КОМБІКОРМІВ ДЛЯ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПТИЦІ**

Спеціальність 05.18.02 – технологія зернових, бобових, круп'яних
продуктів і комбікормів, олійних і луб'яних культур

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Одеса – 2014

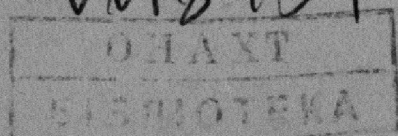
Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Одеській національній академії харчових технологій
Міністерства освіти і науки України.

Науковий керівник — доктор технічних наук, професор, член-кореспондент
НААНУ, заслужений діяч науки і техніки України
Єгоров Богдан Вікторович,
Одеська національна академія харчових технологій,
ректор, кафедра технології комбікормів і біопалива,
завідувач кафедри.

Офіційні опоненти: — доктор технічних наук, професор,
заслужений працівник освіти України
Ковбаса Володимир Миколайович,
Національний університет харчових технологій,
кафедра технології хлібопекарських і кондитерських
виробів, завідувач кафедри;

v018454



— кандидат технічних наук,
член-кореспондент Інженерної академії України,
заслужений працівник промисловості України
Гулавський Володимир Тадеушевич,
філія ПАТ «Державна продовольчо-зернова корпора-
ція України» Новоукраїнський комбінат
хлібопродуктів, директор.

...да 2014 року о 10³⁰ годині на засіданні спеціа-
...їй національній академії харчових техно-
...а, 112, ауд. А – 234.

...отеці Одеської національної
...вул. Канатна, 112.

ОНАХТ Автореф
Удосконалення технол



v018454

Г.І. І

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Незважаючи на високі темпи розвитку птахівництва, українські птахівники зіштовхуються з низкою проблем, вирішення яких дозволить вивести даний сектор агропромислового комплексу на нові вершини. Перш за все, необхідно вирішити проблему оптимізації використання злакових культур, а саме знизити частку хлібних злаків в раціонах птиці. Також гостро стоїть проблема розширення асортименту кормової бази для виробництва комбікормів, використання більш дешевої кормової сировини з метою зниження собівартості готової продукції. На сьогоднішній день виникає проблема при годівлі птиці, а саме вночі, в період овуляції несучка зіштовхується з дефіцитом кальцію, що призводить до зниження несучості, погіршується якість яєць і збільшується їх кількість з деформованою шкаралупою. В таких умовах птиця змушена використовувати кальцій з власних кісткових резервів, і, як наслідок – дефіцит кальцію в кістках призводить до рахіту.

Поряд з цим, за даними міжнародної організації FAO, щорічно збільшується виробництво свіжих томатів в нашій країні. Разом зі свіжими овочами збільшується також обсяг випуску томатної консервної продукції та побічних продуктів, які одержують при їх виробництві. Тому актуальним для консервної промисловості є проблема утилізації відходів томатного виробництва – томатних вичавок, які характеризуються багатим хімічним складом і дуже короткими термінами зберігання в силу своїх незадовільних фізичних властивостей, в першу чергу, через підвищений вміст вологи.

Таким чином, виникла необхідність пошуку економічно ефективних способів переробки відходів томатного виробництва та підвищення ефективності виробництва комбікормів для сільськогосподарської птиці.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Роботу виконано відповідно до планів науково-дослідної роботи Одеської національної академії харчових технологій (ОНАХТ), за тематикою держбюджетних досліджень кафедри технології комбікормів і біопалива «Удосконалення технології виробництва комбікормів для сільськогосподарської птиці».

Мета і завдання досліджень. Мета дисертаційної роботи – підвищення ефективності переробки побічних кормових ресурсів шляхом екструдування суміші подрібненого зерна, томатних вичавок і кальцієвмісної мінеральної сировини та її використання як кормової добавки при виробництві комбікормів підвищеної кормової цінності для сільськогосподарської птиці.

Для досягнення поставленої мети визначені такі завдання дослідження:

- провести аналіз літературних і патентних джерел інформації та здійснити вибір показників якості комбікормів для сільськогосподарської птиці і вибір сировини для їх виробництва;
- визначити фізичні властивості, хімічний склад, санітарну якість та допустимі терміни зберігання томатних вичавок;
- розробити спосіб переробки томатних вичавок та складу томатної кормової добавки (ТКД);
- удосконалити технологічні способи консервування томатних вичавок та екструдування вологої ТКД;

- дослідити зміни фізичних властивостей, хімічного складу та санітарної якості ТКД у процесі екструдуювання та зберігання;
- розробити рецепти продукційних комбікормів для сільськогосподарської птиці з урахуванням потреб в поживних та біологічно активних речовинах;
- здійснити промислову апробацію удосконаленої технології виробництва комбікормів для сільськогосподарської птиці;
- визначити фізичні властивості, хімічний склад, санітарну якість та допустимі терміни зберігання комбікормів для курей-несучок;
- визначити біологічну, зоотехнічну та економічну ефективність ТКД і комбікормів для курей-несучок, виготовлених за удосконаленою технологією.

Об'єкт дослідження – технологічні процеси змішування подрібненого зерна і подрібнених відходів томатного виробництва та мінеральної сировини, екструдуювання кормової суміші.

Предмет дослідження – відходи переробки томатів, комбікормова сировина, яка входить до складу комбікормів і томатної кормової добавки, та рецепти комбікормів для курей-несучок, комбікорми для курей-несучок.

Методи дослідження. Комплекс традиційних і сучасних фізичних, біохімічних, мікробіологічних та математичних методів досліджень.

Наукова новизна отриманих результатів. Запропоновано новий спосіб переробки томатних вичавок в кормові добавки при виробництві комбікормів для сільськогосподарської птиці.

Науково обгрунтовано і розроблено режими змішування та екструдуювання суміші подрібненого зерна кукурудзи, подрібнених відходів томатного виробництва та мінеральної сировини, які забезпечують необхідну якість томатної кормової добавки.

Досліджено фізичні властивості, хімічний склад та санітарну якість томатних вичавок та проведено оцінку допустимих термінів зберігання томатних відходів.

Удосконалено технологічний спосіб консервування вологих томатних вичавок.

Досліджено зміни фізичних властивостей, хімічного складу та санітарної якості томатної кормової добавки в процесі екструдуювання та зберігання.

Розроблено рецепти комбікормів для курей-несучок продукційного періоду вирощування, які за продуктивною дією відповідають нормам годівлі.

Наукову новизну підтверджено результатами аналізу літературних і патентних джерел, а також деклараційними патентами на корисну модель «Спосіб виробництва кормової добавки» (№ 92236, № 92237).

Практичне значення одержаних результатів. Розроблено рецепти комбікормів для курей-несучок. Обгрунтовано і запропоновано удосконалену технологію виробництва комбікормів для сільськогосподарської птиці. Доведено економічну ефективність впровадження удосконаленої технології виробництва комбікормів для сільськогосподарської птиці, визначені інноваційний бюджет та інвестиції у виробництво. Експериментально встановлено можливість промислового виробництва за розробленою технологією комбікормів для курей-несучок, технологія апробована на ТОВ «Агротрейд-Юг». Зоотехнічну ефективність використання у годівлі курей-

несучок розроблених комбікормів доведено на курах-несучках продуктивного періоду вирощування на базі СВК «Союз-Агро».

Особистий внесок здобувача полягає в аналізі літературних і патентних джерел, плануванні та проведенні експериментів, розробці наукової гіпотези та методики досліджень, оформленні роботи, участі у виконанні аналітичної і експериментальної роботи, аналізі й узагальненні отриманих результатів, формулюванні висновків і рекомендацій, підготовці матеріалів досліджень до публікацій, підготовці та оформленні патентів на корисну модель, підготовці та оформленні технологічного регламенту виробництва томатної кормової добавки. Промислова апробація та зоотехнічна оцінка ефективності використання продукційних комбікормів для курей-несучок здійснювались здобувачем особисто при методичній і науковій підтримці доктора технічних наук, професора, члена-кореспондента НААН України, заслуженого діяча науки і техніки України Єгорова Б.В. Особистий внесок здобувача підтверджений представленими документами і науковими публікаціями.

Апробація результатів дисертації. Основні матеріали дисертації викладено на Міжнародній науковій конференції молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті» (м. Київ, 2012 р.), Всеукраїнських науково-практичних конференціях молодих вчених і студентів «Проблеми формування здорового способу життя у молоді» (м. Одеса, 2012 р., 2013 р.), Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих учених і студентів «Актуальні проблеми розвитку харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі» (м. Харків, 2013 р.), наукових конференціях професорсько-викладацького складу ОНАХТ (м. Одеса, 2013 р., 2014 р.), Международных научно-практических конференциях «Хлебопродукты-2013» и «Пищевые технологии-2013» (г. Одесса, 2013 г.), Міжнародній науково-практичній конференції «Інноваційний потенціал світової науки – XXI сторіччя» (м. Запоріжжя, 2014 р.), Міжнародній науково-практичній конференції вчених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства» (м. Київ, 2014 р.), Міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій 130-річчю НУХТ «Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека» (м. Київ, 2014 р.), Mezinárodní vědecko - praktická konference «Efektivní nástroje moderních věd – 2014», (m. Praha, 2014 r.).

Публікації. Результати дисертації відображені у 21 друкованій роботі, у т. ч. 5 статей у фахових виданнях України, 1 – у іноземному виданні, 2 – у виданнях України, які включенні до міжнародних наукометричних баз, 2 деклараційних патенти України на корисну модель та тезах 11 доповідей на наукових, науково-практичних та міжнародних конференціях.

Структура і обсяг роботи. Дисертаційна робота складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Дисертаційна робота викладена на 140 сторінках основного тексту, містить 26 рисунків (13 сторінок), 25 таблиць (14 сторінок). Список використаних джерел включає 308 найменування (33 сторінки), 8 додатків (50 сторінок).

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обгрунтовано актуальність та зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, сформульовано мету і завдання дослідження, показано наукову новизну і практичне значення отриманих результатів, наведено дані щодо їх апробації, визначено особистий внесок здобувача у проведених дослідженнях та публікаціях за темою дисертаційної роботи.

У першому розділі «Сучасні проблеми виробництва та використання комбікормів для сільськогосподарської птиці» на основі проведеного аналізу літературних та патентних джерел визначено особливості годівлі, розвитку норм годівлі сільськогосподарської птиці та проблеми пов'язані з виробництвом продукції птахівництва, які свідчать про необхідність виробництва кормових добавок мінерального походження, здатних підтримати високу концентрацію кальцію в крові відповідно до фізіологічних потреб птиці.

Проаналізовано асортимент комбікормової продукції, особливості кормової бази, розрахунку рецептів комбікормів та технології виробництва комбікормів для сільськогосподарської птиці, відзначено, що проблеми виробництва комбікормів для сільськогосподарської птиці пов'язані, у першу чергу, з розширенням сировинної бази, зменшення частки хлібних злаків та використання більш дешевої сировини з метою зменшення витрат при виробництві комбікормів.

Характеристика побічних продуктів переробки сільськогосподарської сировини та аналіз проблем пов'язаних з їхнім зберіганням та переробкою показали необхідність розробки способу переробки цих відходів в кормові добавки.

У другому розділі «Характеристика об'єктів і методів дослідження» визначено науково-методичні основи проведення досліджень, описано експериментальну базу та розроблено програму досліджень (рис. 1), в якій відображено основні напрями роботи, показано взаємозв'язок етапів удосконалення технології виробництва комбікормів для сільськогосподарської птиці.

Для вивчення фізико-хімічних, біохімічних, мікробіологічних та зоотехнічних показників томатної кормової добавки, продукційних комбікормів та кормової сировини для їх виробництва використовували комплекс загальноприйнятих та стандартних методів досліджень. Експериментальну частину роботи проводили на кафедрах технології комбікормів і біопалива; біохімії, мікробіології та фізіології харчування; біотехнології, консервованих продуктів і напоїв ОНАХТ, а також лабораторії біохімії Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннєзнавства та сортовивчення УААН України, Інституту стоматології АМН м. Одеси, СВК «Союз-Агро». Експериментальні дослідження технологічних процесів та режимів їх здійснення проведено на спеціальних лабораторних установках та у виробничих умовах на технологічному обладнанні: екструдуювання – на промисловому екструдері марки ЕЗ-150, змішування зерна кукурудзи, крейди кормової та томатних вичавок – у фаршмішалці та у змішувачі періодичної дії з лопатевим перемішуючим пристроєм.

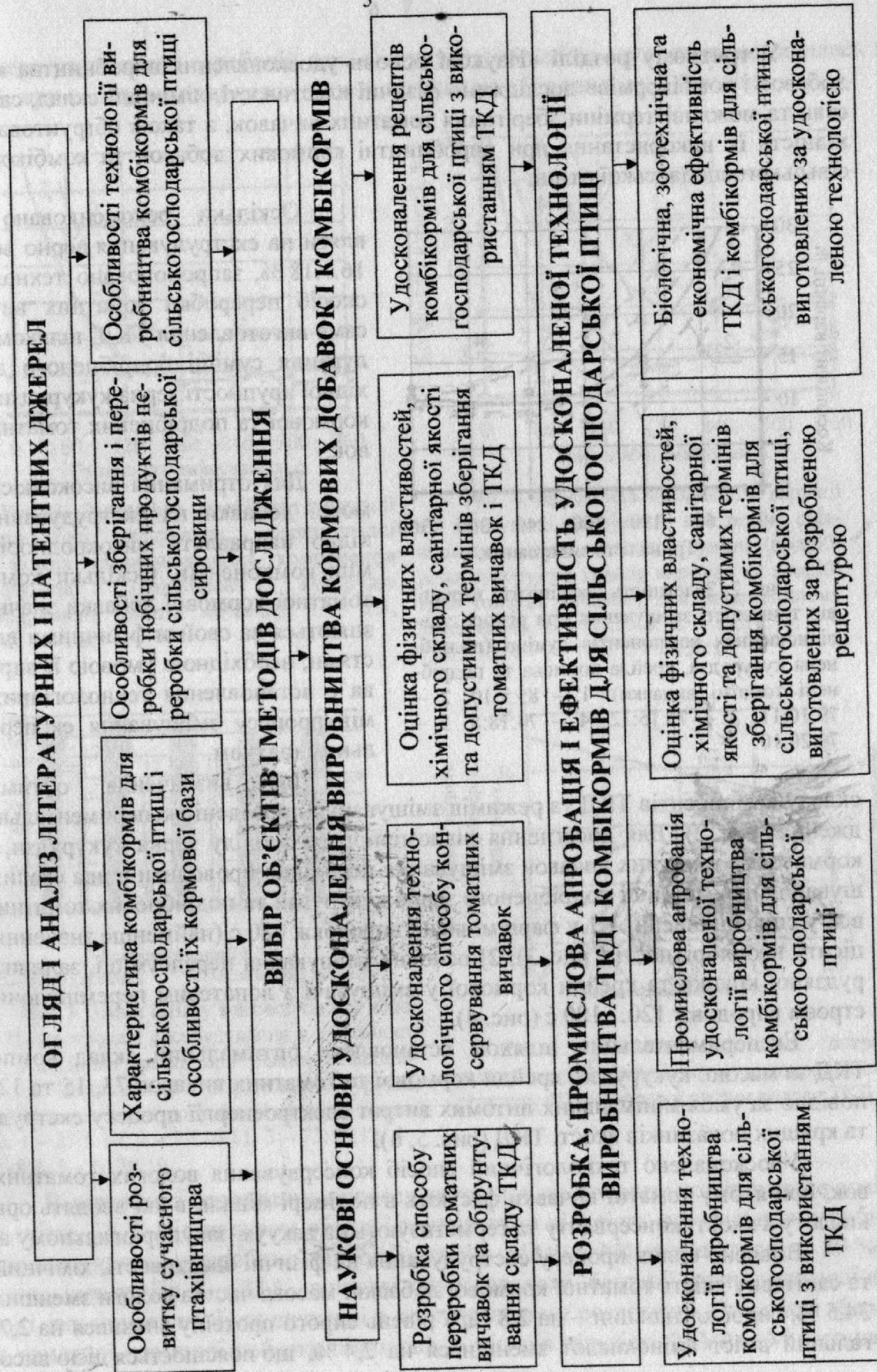


Рис. 1. Програма досліджень.

У третьому розділі «Наукові основи удосконалення виробництва кормових добавок і комбікормів» досліджено фізичні властивості, хімічний склад, санітарний стан та можливі терміни зберігання томатних вичавок, а також обґрунтовано необхідність їх використання при виробництві кормових добавок та комбікормів для сільськогосподарської птиці.

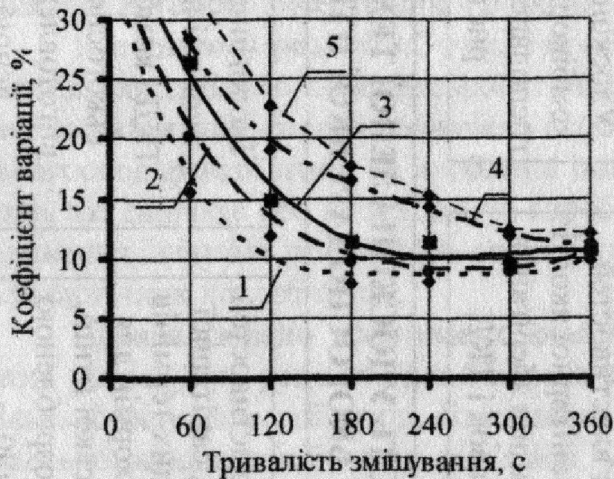


Рис. 2. Залежність коефіцієнта варіації від тривалості змішування при різних співвідношеннях компонентів суміші (подрібнена кукурудза, крейда кормова та подрібнені томатні вичавки): 1 – 85:5:10, 2 – 79:10:11, 3 – 73:15:12, 4 – 74:18:8, 5 – 70:20:10.

Оскільки рекомендовано направляти на екструдування зерно вологістю 16...18 %, запропоновано технологічний спосіб переробки томатних вичавок, а саме виготовлення ТКД, шляхом екструдування суміші подрібненого до необхідної крупності зерна кукурудзи, крейди кормової та подрібнених томатних вичавок.

Для отримання високоякісної кормової добавки на екструдування необхідно направляти високооднорідну суміш компонентів. Оскільки компоненти томатної кормової добавки значно відрізняються за своїми фізичними властивостями, необхідною умовою її виробництва є встановлення технологічних режимів процесу змішування експериментальним шляхом.

Для визначення оптимального складу компонентів ТКД та режимів змішування проведені експериментальні дослідження (рис. 2). Для досягнення рівномірного розподілу зерна кукурудзи, крейди кормової та томатних вичавок змішування необхідно проводити в два етапи: 1) змішування передсуміші подрібненого зерна кукурудзи та подрібнених томатних вичавок у співвідношенні 1:1 у фаршмішалці впродовж 180 с (найменше значення коефіцієнту неоднорідності (рис. 3); 2) основне змішування передсуміші, залишку кукурудзяної крупки та крейди кормової у змішувачі з лопатевим перемішуючим пристроєм впродовж 120...180 с (рис. 4).

Експериментальним шляхом встановлено оптимальний склад компонентів ТКД за масою: кукурудзи, крейди кормової та томатних вичавок 73, 15 та 12 % відповідно за умов мінімальних питомих витрат електроенергії процесу екструдування та кращих показників якості ТКД (рис. 5, 6).

Удосконалено технологічний спосіб консервування вологих томатних вичавок, при якому томатні вичавки фасують в полімерні мішки, в які вводять органічну кислоту в якості консерванту та герметизують на вакуум-закупорювальному апараті.

Вивчено вплив процесу екструдування на фізичні властивості, хімічний склад та санітарну якість томатної кормової добавки: масова частка води зменшилась на 34,5 %, сирої клітковини – на 2,8 %, а рівень сирого протеїну знизився на 2,7 %, загальний вміст амінокислот зменшився на 2,4 %, що пояснюється дією високих

температур та тиску в робочій зоні екструдеру; кількість крохмалю зменшилась на 30 %, при цьому вміст водорозчинних вуглеводів збільшився у 5,5 разів.

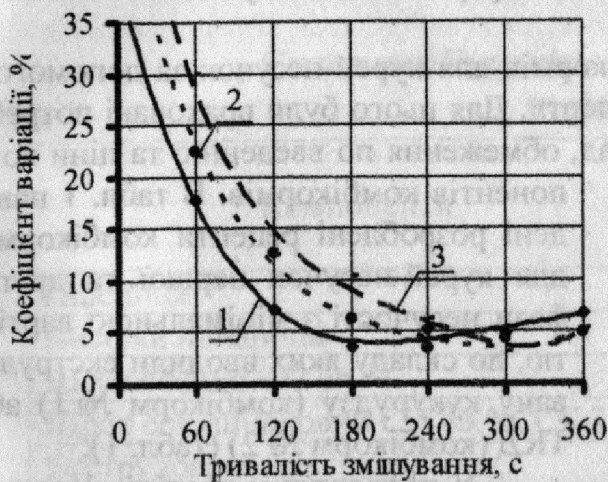


Рис. 3. Залежність коефіцієнта варіації від тривалості змішування у фаршмішалці при різних співвідношеннях компонентів передсуміші (подрібнена кукурудза та подрібнені томатні вичавки): 1 – 1:1, 2 – 1:2, 3 – 1:3.

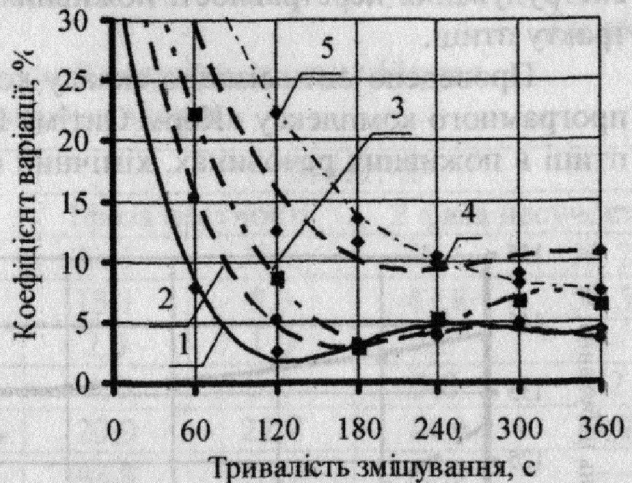


Рис. 4. Залежність коефіцієнта варіації від тривалості змішування при різних співвідношеннях компонентів суміші (подрібнена кукурудза, крейда кормова та подрібнені томатні вичавки) при двостадійному змішуванні: 1 – 85:5:10, 2 – 79:10:11, 3 – 73:15:12, 4 – 74:18:8, 5 – 70:20:10.

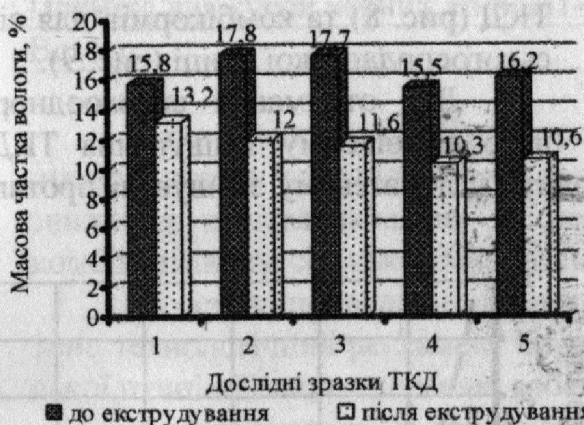


Рис. 5. Зміни вмісту масової частки вологи ТКД в процесі екструдкування у залежності від дослідного зразка при різних співвідношеннях компонентів (подрібнена кукурудза, крейда кормова та подрібнені томатні вичавки): 1 – 85:5:10, 2 – 79:10:11, 3 – 73:15:12, 4 – 74:18:8, 5 – 70:20:10.

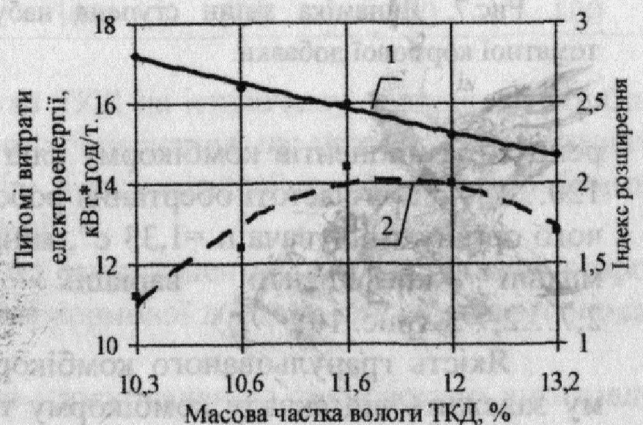


Рис. 6. Залежність питомих витрат електроенергії (1) та індексу розширення екструдату (2) від масової частки вологи ТКД.

В результаті проведення процесу екструдкування значно поліпшується санітарна якість ТКД. Під впливом високої температури кількість мезофільних аеробних і факультативних анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ) зменшилась на 89 %, міцеліальних грибів – на 83 %, плісняві гриби, дріжджі, бактерії групи кишкової палички і сальмонела не були виявлені в десятиразовому розведенні. В процесі зберігання томатної кормової добавки впродовж 6 місяців кількість МАФАНМ знизилась з 420 КУО/г до 290 КУО/г.

В отриманих зразках томатної кормової добавки визначали ступінь набухання екструдату (рис. 7), розташування кривих якої свідчить про збільшення процесу екструдування перетравності поживних речовин ферментами шлунково-кишкового тракту птиці.

Проведено оптимізацію складу комбікормів для курей-несучок за допомогою програмного комплексу «Корм Оптима Експерт». Для цього були враховані потреби птиці в поживних речовинах, хімічний склад, обмеження по введенню та ціни компонентів комбікормів. В табл. 1 на-

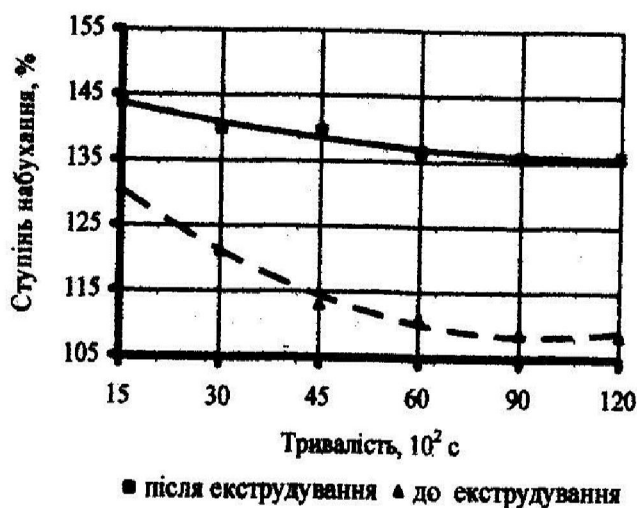


Рис. 7. Динаміка зміни ступеня набухання томатної кормової добавки.

рештою компонентів комбікорму слід проводити у лопатевому змішувачі протягом 120...180 с при частоті обертання робочого органу змішувача $n = 1,33 \text{ с}^{-1}$, мінімальні коефіцієнти варіації – 2,7...2,9 % (рис. 10).

Якість гранульованого комбікорму залежить від складу комбікорму та технологічних режимів. Тому було досліджено показники якості гранул в залежності від складу комбікорму (рис. 11) та встановлено, що комбікорм з включенням ТКД (2) за такими показниками як крихкість гранул та вихід крупки не поступається традиційному комбікорму, з включенням екструдованої кукурудзи (1).

Встановлено, що використання ТКД при виробництві комбікормів для

пониження розроблені рецепти комбікормів для курей-несучок першої та другої фази несучості з мінімальною вартістю, до складу яких вводили екструдовану кукурудзу (комбікорм № 1) та ТКД (комбікорм № 2) (табл. 1).

У четвертому розділі «Удосконалення технології виробництва комбікормів з використанням томатної кормової добавки» в результаті теоретичних та експериментальних досліджень розроблено принципові схеми технологічних процесів виробництва ТКД (рис. 8) та комбікормів для сільськогосподарської птиці (рис. 9).

Для отримання високооднорідного комбікорму змішування ТКД



Рис. 10. Залежність коефіцієнта варіації від тривалості змішування компонентів комбікормів.

сільськогосподарської птиці це погіршує ефективність процесу гранулювання, більш того, гранулювання комбікормової продукції з використанням ТКД слід проводити, не змінюючи технологічні режими процесу.

Таблиця 1

Склад комбікормів для курей-несучок продукційного періоду вирощування

Компоненти	Вміст, %			
	1 фаза несучості		2 фаза несучості	
	№ 1	№ 2	№ 1	№ 2
Пшениця	13,1	8,3	43,8	51,5
Висівки пшеничні	2,0	1,0	1,3	—
Шрот соєвий СП 46 %	4,0	3,0	3,0	2,2
Шрот соняшниковий СП 43 %, СК 13 %	20,9	22,7	14,9	14,0
Екструдована кукурудза	48,8	33,7	25,0	—
ТКД	—	25,0	—	25,0
Монохлоргідрат лізину 98 %	0,34	0,18	0,23	0,23
Монокальційфосфат	1,0	1,0	1,5	1,58
Крейда кормова	5,4	3,3	5,0	4,0
Вапнякова мука	3,0	0,5	4,1	0,4
Сіль кухонна	0,46	0,32	0,17	0,09
Премікс для курей яєчних ліній ПІ-1	1,0	1,0	1,00	1,00
Всього	100	100	100	100

Встановлено можливість виробництва ТКД на існуючому обладнанні комбікормового заводу з встановленням додаткового обладнання, що призводить до значного зниження капіталовкладень на реалізацію удосконаленої технології виробництва комбікормів для сільськогосподарської птиці.

На основі проведених теоретичних та експериментальних досліджень розроблено технологічний регламент виробництва кормової добавки для сільськогосподарської птиці «Томатна кормова добавка».

У відповідності із запропонованою удосконаленою технологією виготовлено дослідні зразки комбікормів для курей-несучок, в яких визначали фізичні властивості, хімічний склад та вплив теплової обробки на кількісно-якісний склад мікрофлори, а також вивчено динаміку розвитку мікрофлори комбікормів у процесі зберігання. Заміна у рецепті продукційних комбікормів для курей-несучок 2 фази несучості екструдованої кукурудзи на ТКД суттєво не впливає на фізичні властивості.

Кормову цінність комбікормів для курей-несучок 2 фази несучості оцінювали виходячи із номенклатури показників, що гарантують якість комбікорму, з урахуванням деталізуючих норм годівлі курей-несучок (табл. 2). Виготовлені комбікорми для курей-несучок збалансовані за вмістом поживних та біологічно активних речовин та відповідають фізіологічним потребам та нормам годівлі високопродуктивної птиці.

Не зважаючи на значне мікробне забруднення комбікормів до теплової обробки, у результаті гранулювання кількість МАФАНМ зменшилась на 86 %, мікроміцетів – на 60 %. Саме комплексний вплив високої температури і високого тиску дає змогу

забезпечити високу ступінь зниження мікрофлори комбікормів. Протягом усього терміну зберігання зразків комбікорму відбувалось поступове збільшення кількості МАФАНМ, кількість міцеліальних грибів не змінилась. Загальна кількість мікроорганізмів протягом 120 діб зберігання не перевищила допустимі норми, прийняті для комбікормів $5 \cdot 10^5$ КУО/г. Анаеробних бактерій, бактерій групи кишкової палички, сальмонели не було виявлено. Комбікорми для курей-несучок, виготовлені за розробленою рецептурою та удосконаленою технологією, рекомендовано зберігати в сухих приміщеннях при відносній вологості повітря 65...75 % і температурі навколишнього середовища 15 ± 5 °C без погіршення якості не більше 4-х місяців.

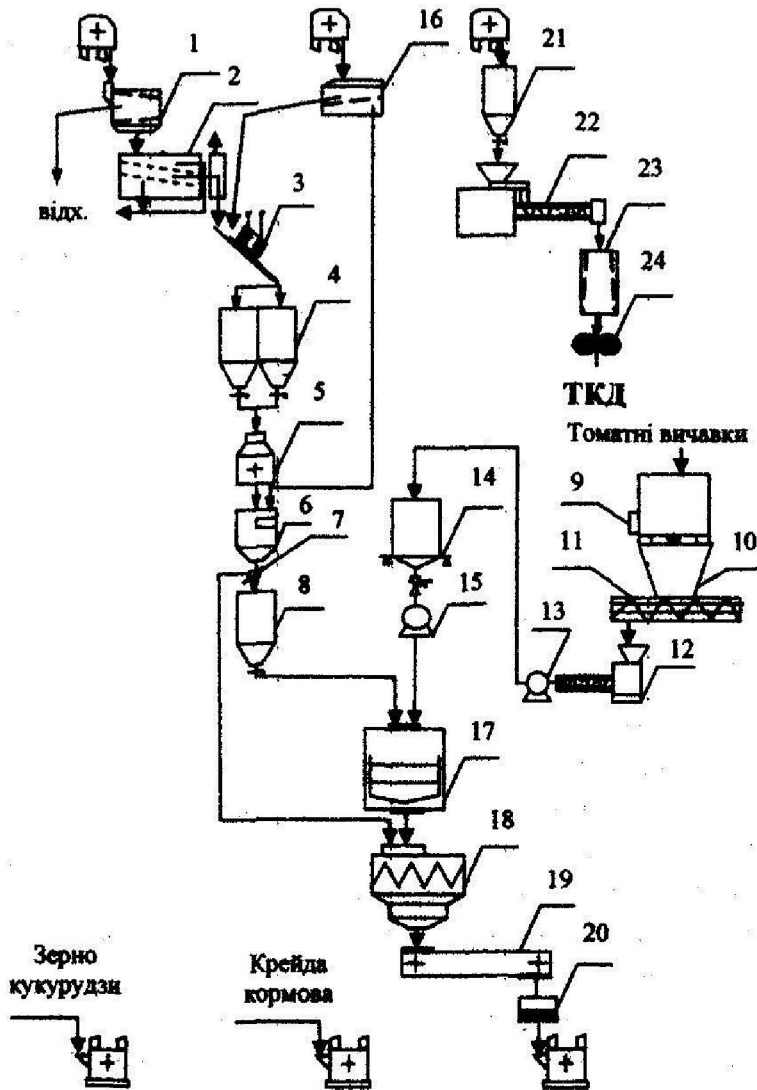


Рис. 8. Принципова технологічна схема виробництва томатної кормової добавки: 1 – скальператор А1-БЗО; 2 – ситоповітряний сепаратор А1-БКС-12; 3 – магнітний сепаратор П-100; 4, 8, 10, 21 – бункери; 5 – молоткова дробарка А1-ДМ2Р-22; 6 – ваговий дозатор АД-50-РКЗ; 7 – перекидний клапан; 9 – контейнер з томатними вичавками; 11 – транспортер; 12 – вивірка; 13, 15 – фарш-насос; 14 – бункер на тензодатчиках; 16 – просіювач А1-ДМП-10; 17 – фаршмішалка; 18 – змішувач лопатевий СП-500; 19 – транспортер ТСЦ-25; 20 – магнітний сепаратор У1-БМЗ; 22 – прес-екструдер Е-1000; 23 – охолоджувальна колонка Б6-ДГВ-ІІ; 24 – валковий здрібнювач.

У п'ятому розділі «Промислова апробація» оцінка ефективності використання томатної кормової добавки при виробництві комбікормів для сільськогосподарської птиці» проведено промислову апробацію ТКД та встановлено можливість її використання у виробництві комбікормів для сільськогосподарської птиці.

У промислових умовах ТОВ «Агротрейд-Ю» встановлено можливість виробництва продукції комбікормів за удосконаленою технологією виробництва комбікормів для сільськогосподарської птиці. У результаті отримано промислову партію комбікорму для курей-несучок масою 1 т, до складу якої входила ТКД або екструдована кукурудза у кількості 25,0 % (табл. 1).

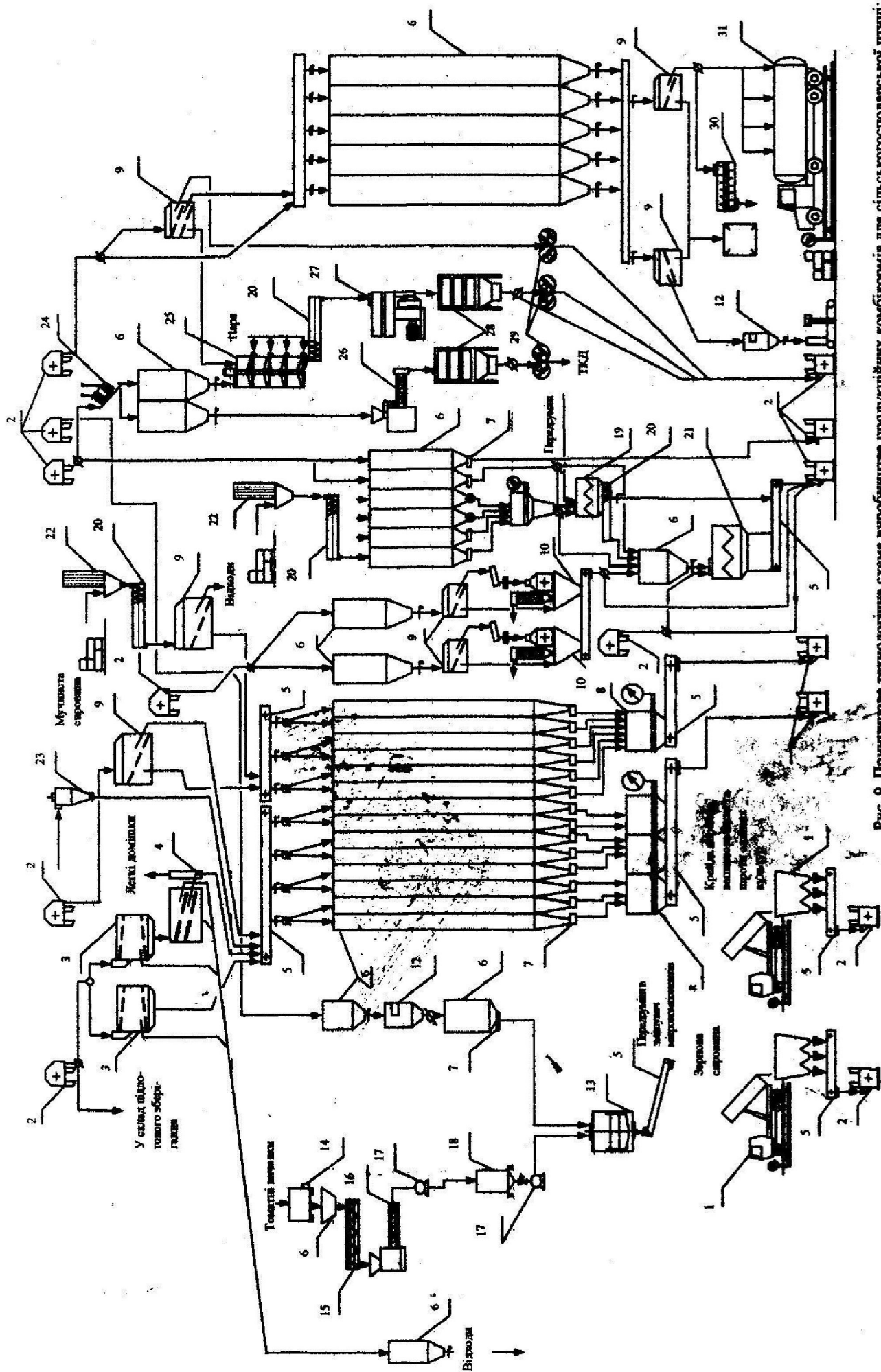


Рис. 9. Принципова технологічна схема виробництва продукційних комбикормів для сільськогосподарської птиці:
 1-приймання сировини з автотранспорту; 2-жорна; 3-скалькатор А1-Б30; 4-ситовий сепаратор А1-Б1С-12;
 5-транспортер; 6-бункер; 7-жмильник; 8-багатокомпонентний ваговий дозатор 10-ДК-2500; 9-просіювач А1-ДМП-10; 10-порційний вузол подібнона; 11-багатокомпонентний ваговий
 дозатор 5ДК-200; 12-ваги; 13-фершмаша; 14-контейнер; 15-транспортер; 16-возок; 17-насос; 18-бункер на тензодатчик; 19-змінювач СП-500; 20-інжекторний транспорт; 21-
 змінювач НРВ-4000; 22-мішкорозмешувач; 24-магнітний сепаратор П-100; 25-кондиціонер; 26-прес-екструдер Е-1000; 27-прес-гранулятор; 28-
 охолоджувач; 29-валковий подрібнювач; 30-напильник БАР на поверхню готової продукції; 31-відпуск готової продукції на автотранспорт.

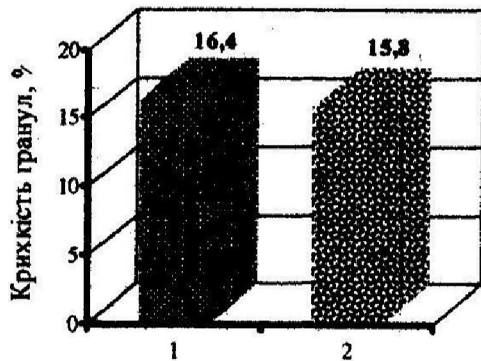
Ефективність використання томатної кормової добавки і комбікормів для сільськогосподарської птиці визначали за допомогою біологічної оцінки на лабораторних тваринах на базі Інституту стоматології

АМН України (м. Одеса). Біологічна оцінка, проведена на лабораторних тваринах, свідчить про те, що ТКД характеризується високою біологічною цінністю, значення абсолютного та відносного приросту живої маси щурів в контрольній та дослідній групі знаходиться в межах похибки дослідів.

Зоотехнічний експеримент з оцінки продуктивної дії комбікормів для курей-несучок 2 фази несучості проводили у промислових умовах СВК «Союз-Агро».

Для експерименту було відібрано дві групи птиці кросу «Адлер сріблястий» продукційного періоду вирощування дослідна і контрольна по 50 голів у кожній. Середня жива маса тіла птиці у контрольній групі

Рис. 11. Залежність крихкості гранул від складу комбікорму: 1 – з екструдованої кукурудзою, 2 – з томатною кормовою добавкою.



склала 1705 г, у дослідній групі середня маса тіла склала 1714 г. Умови годівлі (окрім складу комбікорму), утримання та обслуговування як дослідної так і контрольної групи були ідентичними. У контрольній групі для годівлі птиці використовували продуктивний комбікорм № 1, з включенням екструдованої кукурудзи, у дослідній групі для годівлі використовували комбікорм № 2, до складу якого входить томатна кормова добавка (табл. 1)

В результаті у дослідній і контрольній групі збереженість поголів'я птиці, інтенсивність несучості та середньодобовий приріст маси тіла птиці відповідають нормам, розбіжності – у межах похибки дослідів.

Отримані зоотехнічні показники дослідної і контрольної групи наприкінці періоду дослідів відповідали нормі. Птиця характеризувалась високою збереженістю поголів'я, інтенсивністю

Таблиця 2
Хімічний склад комбікормів для курей-несучок 2 фази несучості, %
(n = 3, P ≥ 0,95)

Показники	Комбікорм № 1	Комбікорм № 2
Обмінна енергія, кДж/100 г	10,88	10,88
Масова частка, %:		
вологи	10,41	10,20
сирого протеїну	15,30	15,00
сирої клітковини	3,98	4,06
кальцію	3,70	3,71
фосфору	0,71	0,70
натрію	0,10	0,10
хлору	0,10	0,10
лінолевої кислоти	1,12	1,10
лізину	0,68	0,69
метіоніну	0,28	0,29
метіоніну+цистину	0,53	0,54
триптофану	0,25	0,26

несучості та середньодобовим приростом. Використання комбікорму з введенням ТКД у раціоні птиці дослідної групи дозволило збільшити пружну деформацію шкаралупи яйця на 7,06 %.

Проведенням науково-господарського дослідження, доведено, що використання комбікорму з томатною кормовою добавкою в раціонах курей-несучок в дозі 25 % на 1 т забезпечує суттєве збільшення продуктивності птиці, сприяє підвищенню ефективності використання кормів і збільшує строки господарювання птиці, а також є економічно доцільним. Продукційні властивості дослідних комбікормів не поступаються традиційним комбікормам та поряд з цим мають меншу вартість.

Показано, що впровадження у виробництво комбікормів для сільськогосподарської птиці ТКД економічно доцільне та ефективне, інвестиції окупуються за 3,7 роки, повернення кредиту буде здійснено за 2,7 роки, чиста приведена вартість за чотири роки складатиме 80,9 тис. грн.

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. На основі теоретичних та експериментальних досліджень удосконалена технологія виробництва комбікормів для сільськогосподарської птиці.

2. Визначено фізичні властивості, хімічний склад, санітарну якість та допустимі терміни зберігання томатних вичавок та встановлено, що томатні вичавки характеризуються незадовільними фізичними властивостями: масова частка води становить 70 %, об'ємна маса складає 780 кг/м^3 ; багатим хімічним складом: вміст сирого протеїну становить 7,6 %, вміст сирого жиру – 5,96 %; значним мікробним забрудненням та короткими термінами зберігання: кількість МАФАНМ складає $4,7 \cdot 10^3 \text{ КУО/г}$, а міцеліальних грибів – $0,9 \cdot 10^3 \text{ КУО/г}$. Рекомендовано зберігати томатні вичавки при відносній вологості повітря 65...75 % і температурі навколишнього середовища $27 \pm 5^\circ \text{C}$ без погіршення якості не більше 24 год.

3. Розроблено технологічний спосіб переробки томатних вичавок в томатну кормову добавку шляхом екструдювання високооднорідної суміші подрібненого зерна кукурудзи, крейди кормової та передсуміші подрібненого томатних вичавок та кукурудзяної крупки з оптимальним введенням компонентів томатної кормової добавки за масою: кукурудзи, крейди кормової та томатних вичавок 73, 15 та 12 % відповідно за умов мінімальних питомих витрат електроенергії, які йдуть на екструдювання, та найкращих показників якості ТКД.

4. Удосконалено технологічний спосіб консервування томатних вичавок та екструдювання вологої ТКД, а саме консервування томатних вичавок проводять шляхом їх фасування в полімерні мішки, в які вводять органічну кислоту в якості консерванту та герметизують на вакуум-закупорювальному апараті. Встановлено режими ведення технологічного процесу екструдювання ТКД: температура продукту на виході з екструдера 110...120 °C, тиск у робочій зоні екструдера 2...3 МПа, споживча потужність електродвигуна 4,0...4,5 кВт.

5. Визначено вплив процесу екструдювання на фізичні властивості, хімічний склад та санітарну якість ТКД: рівень сирого протеїну знизився на 2,7 %, а загальний вміст амінокислот на 2,4 %, що пояснюється дією високих температур та тиску в робочій зоні екструдера; кількість крохмалю зменшилась на 30 %, при цьому вміст водорозчинних вуглеводів збільшився у 5,5 разів. В результаті проведення процесу

ектрудування загальна кількість бактерій томатної кормової добавки зменшилася на 89 %, а міцеліальних грибів – на 83 %. В процесі зберігання ТКД впродовж 6 місяців кількість МАФАНМ знизилась з 420 КУО/г до 290 КУО/г, плісняві гриби, дріжджі, бактерії групи кишкової палички і сальмонели не були виявлені в десятиразовому розведенні.

6. Розроблено рецепти повнораціонних комбікормів для курей-несучок 1 та 2 фази несучості з мінімальною вартістю, які відповідають нормам годівлі та фізіологічним потребам птиці, обмеженням по введенню компонентів та можуть бути використані для повноцінної годівлі курей-несучок на фермерських господарствах. Комбікорми, до складу яких введено ТКД мають меншу вартість за рахунок використання відходів томатного виробництва.

7. Доведено можливість виготовлення комбікормів для курей-несучок за удосконаленою технологією у виробничих умовах ТОВ «Агротрейд-Юг».

8. Визначено, що комбікорми збалансовані за вмістом поживних і біологічно активних речовин та відповідають фізіологічним потребам та нормам годівлі високопродуктивної птиці. Комбікорми для курей-несучок характеризуються задовільними фізичними властивостями: масова частка вологи становить 10,2 %, об'ємна маса складає 514 кг/м³. Виготовлені за розробленою рецептурою і удосконаленою технологією комбікорми, рекомендовано зберігати у сухих приміщеннях при відносній вологості повітря 65...75 % і температурі навколишнього середовища 15±5 °С без погіршення якості не більше 4-х місяців.

9. Встановлено, що ТКД, яка виготовлена за удосконаленою технологією, характеризується високою біологічною цінністю. Зоотехнічна оцінка ефективності комбікормів для сільськогосподарської птиці показала, що у дослідній і контрольній групі збереженість поголів'я птиці, інтенсивність несучості та середньодобовий приріст маси тіла птиці відповідають нормам. Комбікорми з використанням ТКД дозволили збільшити пружну деформацію шкаралупи яйця на 7,06 % та за якісними показниками не поступаються традиційним комбікормам. Економічний ефект від впровадження удосконаленої технології виробництва комбікормів для сільськогосподарської птиці складає 80,9 тис. грн. при продуктивності виробництва томатної кормової добавки 1470 т/рік та при окупності інвестицій за 3,7 роки, повернення кредиту передбачається за 2,7 роки.

СПИСОК ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Егоров, Б.В. Анализ эффективности использования различных кальцийсодержащих минеральных кормовых добавок в кормлении сельскохозяйственной птицы [Текст] / Б.В. Егоров, И.С. Малаки // Наукові праці ОНАХТ. – Одеса, 2013. – Вип. 44. – Том 1. – С. 38–40.
2. Егоров, Б.В. Перспективы использования побочных продуктов консервных производств [Текст] / Б.В. Егоров, И.С. Малаки // Зернові продукти і комбікорми. – 2013. – №4(52). – С. 28–32.
3. Егоров, Б.В. Эффективный способ подготовки компонентов комбикормов [Текст] / Б.В. Егоров, А.П. Левицкий, А.П. Лапинская, И.С. Малаки // Зернові продукти і комбікорми. – 2013. – № 3(51). – С. 36–38.
4. Карунський, О.Й. Використання томатних вичавків у складі кормових добавок [Текст] / О.Й. Карунський, О.Є. Воєцька, І.С. Малакі, С.І. Лось // Хранение и переработка зерна. – 2014. – №5(182). – С. 81–82.

5. Егоров, Б.В. Физические свойства и санитарное качество томатных выжимок [Текст] / Б.В. Егоров, Е.Е. Воецкая, И.С. Малаки // *Зернові продукти і комбікорми*. – 2014. – №1(53). – С. 42–44.
6. Yegorov, B. Technological foundations of processing tomato pomace in feed additives [Text] / B. Yegorov, I. Malaki // *Ukrainian Food Journal*. – 2014. – Vol. 3. – Issue 2. – P. 228–235.
7. Егоров, Б.В. Исследование влияния процесса экструдирования на качество томатной кормовой добавки [Текст] / Б.В. Егоров, И.С. Малаки // *Оралды ғылым жаршысы*– 2014. – №26 (105). – С. 5–9.
8. Егоров, Б.В. Вплив теплової обробки на якість кормової добавки з використанням томатних вичавок [Текст] / Б.В. Егоров, І.С. Малакі // *Восточно-Европейский журнал передовых технологий*. – 2014. – №4/10 (70). – с. 48–53.
9. Пат. на корисну модель 92236 Україна, МПК А 23К 1/16. Спосіб виробництва кормової добавки / Егоров Б.В., Воецька О.Є., Малакі І.С.; заявник і патентовласник Одеська національна академія харчових технологій. – № u201401514; заявл. 17.02.2014; опубл. 11.08.14, Бюл. № 15.
10. Пат. на корисну модель 92237 Україна, МПК А 23К 1/16. Спосіб виробництва кормової добавки / Егоров Б.В., Воецька О.Є., Малакі І.С.; заявник і патентовласник Одеська національна академія харчових технологій. – № u201401515; заявл. 17.02.2014; опубл. 11.08.14, Бюл. № 15.
11. Егоров, Б.В. Усовершенствование технологии производства комбикормов для сельскохозяйственной птицы [Текст] / Б.В. Егоров, И.С. Рягузова // *Тези доп. 78 міжнародної наукової конф. молодих учених, аспірантів і студентів „Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті”*. – К: НУХТ. – 2012. – С. 144–145.
12. Егоров, Б.В. Обоснование проблемы рационального обеспечения птицы минеральными веществами [Текст] / Б.В. Егоров, И.С. Рягузова // *Тези доповідей П'ятої Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених і студентів «Проблеми формування здорового способу життя у молоді»*. – Одеса. – 2012. – С.35
13. Егоров, Б.В. Целесообразность использования кальцийсодержащих веществ при производстве комбикормов для сельскохозяйственной птицы [Текст] / Б.В. Егоров, И.С. Рягузова // *Тези доповідей всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених і студентів “Актуальні проблеми розвитку харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі”*. – Харків: ХДУХТ. – 2013. – Ч. 1. – С. 74.
14. Егоров, Б.В. Пути оптимизации кормления сельскохозяйственной птицы [Текст] / Б.В. Егоров, И.С. Малаки // *Тези доповідей Шостої Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених і студентів з міжнародною участю «Проблеми формування здорового способу життя у молоді»*. – Одеса. – 2013. – С. 67.
15. Егоров, Б.В. Анализ способов переработки отходов консервной промышленности [Текст] / Б.В. Егоров, И.С. Малаки // *Збірник статей учасників 25-ї Міжнародної науково-практичної конференції «Інноваційний потенціал світової науки – ХХІ сторіччя», 3–7 березня 2014 р.* – Запоріжжя, 2014. – С. 29–30.
16. Егоров, Б.В. Перспективы переработки вторичных сырьевых ресурсов в кормовые добавки [Текст] / Б.В. Егоров, И.С. Малаки // *Збірник праць за підсумками IV-ї міжнародної науково-практичної конференції вчених, аспірантів і студентів “Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства”*, 15–16 травня 2014 р. – К.: НУБіП, 2014. – С. 116–117.
17. Егоров, Б. Перероблення томатних вичавок на кормові добавки [Текст] / Б. Егоров, І. Малакі // *Матеріали міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 130-річчю НУХТ “Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека” 22–23 травня 2014 р.* – К.: НУХТ, 2014. – С. 68–69.
18. Егоров, Б.В. Комплексная переработка вторичных сырьевых ресурсов в кормовые добавки [Текст] / Б.В. Егоров, И.С. Малаки // *Materiály X mezinárodní vědecko-praktická konference “Efektivní nástroje moderních věd – 2014”*, 27 dubna – 05 května 2014 r. – Praha, 2014. – S. 39–41.
19. Егоров, Б.В. Аналіз ефективності використання різних кальцієвмісних мінеральних кормових добавок для сільськогосподарської птиці / Б.В. Егоров, І.С. Рягузова // *Матеріали 73*

наукової конференції науково-викладацького та наукового складу академії, 22-26 квітня 2013 р. – О.: ОНАХТ, 2013 – С. 5.

20. Егоров, Б.В. Удосконалення рецептури комбікормів для курей-несучок із використанням томатних вичавок / Б.В. Егоров, І.С. Малакі // Матеріали 74 наукової конференції науково-викладацького та наукового складу академії, 22-25 квітня 2014 р. – О.: ОНАХТ, 2014 – С. 4.

21. Егоров, Б.В. Анализ эффективности использования кальцийсодержащих минеральных добавок в кормлении сельскохозяйственной птицы / Б.В. Егоров, И.С. Малаки // Материалы международных научно-практических конференций «Хлебопродукты-2013» и «Пищевые технологии-2013», 25-26 сентября 2013 г. – О.: ОНАПТ, 2013 г. – С. 3.

Особистий внесок автора:

1) проведено літературний огляд, проаналізовано сучасний стан птахівництва та проблем пов'язаних з виробництвом продукції птахівництва, вивчено асортимент кальцієвмісних мінеральних кормових добавок та особливості їх використання при виробництві комбікормів для сільськогосподарської птиці, підготовка матеріалів до друку (поз. 1, 11, 12-14, 19, 21);

2) проведено характеристику побічних продуктів переробки томатів та проаналізовано способи переробки та перспективи використання томатних відходів, досліджено їхні фізичні властивості та санітарну якість, підготовка матеріалів до друку (поз. 2, 5, 15, 16);

3) розроблено спосіб переробки томатних вичавок в кормові добавки, обґрунтовано необхідність використання та оптимальну кількість введення томатних вичавок у суміші з подрібненим зерном кукурудзи та крейдою кормовою, запропоновано принципову схему технології виробництва ТКД, вивчено вплив процесу екструджування на фізичні властивості та санітарну якість ТКД, підготовка матеріалів до друку (поз. 3, 4, 6-8, 17, 18, 20);

4) проведено експериментальні дослідження, розроблено технологічний регламент та проекти патентів, підготовка матеріалів до друку (поз. 9, 10).

АНОТАЦІЯ

Малакі І.С. Удосконалення технології виробництва комбікормів для сільськогосподарської птиці. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.18.02 – технологія зернових, бобових, круп'яних продуктів і комбікормів, олійних і луб'яних культур. Одеська національна академія харчових технологій Міністерства освіти і науки України, Одеса, 2014 р.

Дисертаційну роботу присвячено удосконаленню технології виробництва комбікормів для сільськогосподарської птиці. Теоретично та експериментально обґрунтовано доцільність переробки томатних вичавок в кормові добавки та використання томатної кормової добавки у складі комбікормів з метою утилізації відходів консервної промисловості, зменшення вартості рецептів комбікормів та забезпечення організму птиці кальцієм відповідно до її фізіологічних потреб.

Розроблено технологічний спосіб переробки томатних вичавок та складу томатної кормової добавки, яким передбачено отримання передсуміші подрібненого зерна кукурудзи та томатних вичавок у співвідношенні 1:1, змішування передсуміші із залишком кукурудзяної крупки та крейдою кормовою та екструджування отриманої високооднорідної суміші. Удосконалено технологічний спосіб консервування вологих томатних вичавок, при якому томатні вичавки фасують в полімері мішки, в які вводять органічну кислоту в якості консерванту та герметизують на вакуум-закупорювальному апараті. Експериментальним шляхом обґрунтовано оптимальний

склад компонентів томатної кормової добавки, до складу якої вводять 73 % кукурудзи, 15 % крейди кормової та 12 % томатних вичавок. Вивчено вплив процесу екструдкування на фізичні властивості, хімічний склад, санітарну якість томатної кормової добавки та проведено оцінку термінів її зберігання. Встановлено раціональні режими технологічних процесів її виробництва.

Розроблено проект нормативної документації на виробництво нової кормової добавки для сільськогосподарської птиці «Томатна кормова добавка», а також розроблені рецепти комбікормів для курей-несучок 1 та 2 фази несучості з використанням томатної кормової добавки, які відповідають нормам годівлі та фізіологічним потребам птиці, обмеженням по введенню компонентів, та характеризуються задовільними фізичними властивостями.

У результаті проведення теоретичних та експериментальних досліджень удосконалена принципова технологічна схема виробництва комбікормів для сільськогосподарської птиці, яка передбачає можливість виробництва томатної кормової добавки на існуючому обладнанні комбікормового заводу з встановленням додаткового обладнання, без зміни технологічних режимів процесу гранулювання. Впровадження удосконаленої технології виробництва комбікормів для сільськогосподарської птиці доцільне та ефективне, що було підтверджено промисловою апробацією на базі ТОВ «Агротрейд-Юг» та зоотехнічним експериментом в промислових умовах СВК «Союз-Агро».

Ключові слова: томатні вичавки, томатна кормова добавка, консервування, екструдкування, продукційні комбікорми, технологія виробництва комбікормів, показники якості.

АННОТАЦИЯ

Малаки И.С. Усовершенствование технологии производства комбикормов для сельскохозяйственной птицы. – Рукопись.

Диссертация на соискание научной степени кандидата технических наук по специальности 05.18.02 – технология зерновых, бобовых, крупяных продуктов и комбикормов, масличных и лубяных культур. Одесская национальная академия пищевых технологий Министерства образования и науки Украины, Одесса, 2014 г.

Диссертационная работа посвящена усовершенствованию технологии производства комбикормов для птицы. Теоретически и экспериментально обоснована целесообразность переработки томатных выжимок в кормовые добавки и использования томатной кормовой добавки в составе комбикормов с целью утилизации отходов консервной промышленности, уменьшения стоимости рецептов комбикормов и обеспечения организма птицы кальцием в соответствии с ее физиологическими потребностями.

Разработан технологический способ переработки томатных выжимок и состав томатной кормовой добавки, предусматривающий получение предсмеси измельченного зерна кукурузы и томатных выжимок в соотношении 1:1, смешивания предсмеси с остатком кукурузной крупки и мелом кормовым и экструдирование полученной высокооднородной смеси. Экспериментальным путем обоснован оптимальный состав компонентов томатной кормовой добавки, в состав которой вводят 73 % кукурузы, 15 % мела кормового и 12 % томатных выжимок. Установлено рациональные

✓ 018454
ОДН
2014

режимы технологических процессов ее производства.

Усовершенствован технологический способ консервирования влажных томатных выжимок, при котором томатные выжимки фасуют в полимерные мешки, в которые вводят органическую кислоту в качестве консерванта и герметизируют на вакуум-укупорочном аппарате.

Изучено влияние процесса экструдирования на физические свойства, химический состав, санитарное качество и сроки хранения ТКД: содержание сырого протеина снизилось на 2,7 %, аминокислот на 2,4 %, что объясняется действием высоких температур и давления в рабочей зоне экструдера; количество крахмала уменьшилось на 30 %, при этом содержание водорастворимых углеводов увеличилось в 5,5 раз. Несмотря на значительное микробное загрязнение томатной кормовой добавки до тепловой обработки, в результате экструдирования количество МАФАНМ уменьшилось на 89 %, микромицетов – на 83 %, по истечению 6 месяцев хранения количество МАФАНМ составляло 290 КОЕ/г.

Разработан проект нормативной документации на производство новой кормовой добавки для сельскохозяйственной птицы «Томатная кормовая добавка», а также разработаны рецепты комбикормов для кур-несушек 1 и 2 фазы яйцекладки с использованием томатной кормовой добавки, которые отвечают нормам кормления и физиологическим потребностям птицы, ограничениям по введению компонентов, и характеризуются удовлетворительными физическими свойствами.

В результате проведения теоретических и экспериментальных исследований усовершенствована принципиальная технологическая схема производства комбикормов для сельскохозяйственной птицы, которая предусматривает возможность производства томатной кормовой добавки на существующем оборудовании комбикормового завода с установкой дополнительного оборудования, без изменения технологических режимов процесса гранулирования.

На основе изучения химического состава комбикормов, изготовленных согласно разработанной рецептуре, установлено, что они сбалансированы по содержанию питательных и биологически активных веществ и соответствуют физиологическим потребностям птицы.

Изготовленные комбикорма для кур-несушек исследовали по показателям качества, которые характеризуют технологические свойства готовой продукции: углом естественного откоса, сыпучестью, объемной массой и массовой долей влаги. Замена в рецепте продукционного комбикорма для кур-несушек 2 фазы яйцекладки экструдированной кукурузы на ТКД существенно не влияет на физические свойства комбикормов.

Биологическая оценка, проведенная на лабораторных животных, свидетельствует о том, что ТКД характеризуется высокой пищевой ценностью, так как значения абсолютного и относительного прироста живой массы крыс в контрольной и опытной группы находятся в пределах ошибки опыта.

Внедрение усовершенствованной технологии производства комбикормов для птицы целесообразно и эффективно, что было подтверждено промышленной апробацией на базе ООО «Агротрейд-Юг» и зоотехническим экспериментом в промышленных условиях СПК «Союз-Агро». Оценка зоотехнической эффективности комбикормов для сельскохозяйственной птицы показала, что в опытной и контрольной

группе сохранность поголовья птицы, интенсивность яйцекладки и среднесуточный прирост массы тела птицы отвечают нормам. Использование комбикорма с введением ТКД в рационе птицы опытной группы позволило увеличить упругую деформацию скорлупы яйца на 7,06 %. Комбикорма с использованием ТКД по качественным показателям не уступают традиционным комбикормам и, вместе с этим, имеют меньшую стоимость.

Изготовленные по разработанной рецептуре и усовершенствованной технологии комбикорма, рекомендовано хранить в сухих помещениях при относительной влажности воздуха 65...75 % и температуре окружающей среды 15 ± 5 °C без ухудшения качества не более 4-х месяцев.

Ключевые слова: томатные выжимки, томатная кормовая добавка, консервирование, экструдирование, производственные комбикорма, технология производства комбикормов, показатели качества.

SUMMARY

Malaki I.S. The improvement of technology of production of the mixed feeds for poultry. – Manuscript.

Thesis for the scientific degree of candidate of technical sciences, specialty 05.18.02 – Technology of cereals, legumes, cereal products and animal feed, oilseed and fiber crops. Odessa National Academy of Food Technology, Ministry of Education and Science of Ukraine, Odessa, 2014

The thesis is devoted to the improvement of production technology of feed for poultry. Theoretically and experimentally proved the feasibility of processing tomato pomace in feed additives and use tomato feed additive in the composition of animal feed for the purpose of recycling the canning industry, to reduce the cost of feed recipes and ensure the birds' calcium in accordance with its physiological needs.

The technological process for treating tomato pomace. Tomato and composition of the feed additive premix comprising the receiving shredded corn and tomato pomace in the ratio 1: 1, mixing premix with the remainder of the corn grits and chalk kormovim visokoodnorodnoy and extruding the resulting mixture. Improved technological method of preserving wet tomato pomace, tomato pomace at which packed in plastic bags, which are introduced in the organic acid as a preservative and sealed to the vacuum-seal machine. Experimentally determined reasonably optimum composition of the components of tomato feed additive, which is introduced in the 73% corn, 15% of chalk feed and 12% tomato pomace. The effect of the extrusion process on the physical properties, chemical composition, the sanitary quality of tomato feed additive and evaluated the terms of its storage. Established rational modes of technological processes of production.

A draft of the standard documentation for the production of a new feed additive for poultry "Tomato feed additive", and developed recipes of feed 1 and 2 phases of lay with tomato feed additive, which meet the standards of feeding and physiological needs of birds, restrictions on the introduction of components and characterized by satisfactory physical properties.

As a result of theoretical and experimental studies improved process flow diagram production combi feed for poultry, which provides for the production of tomato feed additive on the existing equipment fodder plant with the installation of additional equipment,

without changing technological regimes of the granulation process. The introduction of improved technology for poultry feed production feasible and effective, which was confirmed by industrial tests on the basis of "Agrotrade-South" and zootechnical experiment in industrial environments SEC "Soyuz-Agro".

Keywords: tomato pomace, tomato feed additive, canning, extruding, are the production of feed, technology of production mixed feeds, quality indicators.

Підписано до друку 14.10.2014 р. Формат 60×90/16. Папір офсетний.

Гарнітура «Times New Roman». Друк цифровий. Об'єм – 0,9 умов. друк. арк.

Наклад. 100 прим. Зам. № 120

Видавничий центр ОНАХТ

65039, м. Одеса, вул. Канатна, 112