



влияет существенно ($P > 0,2$) на прирост живой массы крыс при норме ввода виноградной муки 8 %. Хотя данные статистически недостоверны, однако тенденция к снижению прироста живой массы после мягкой термообработки прослеживается (+19,3 и +14,6 г соответственно). Возможно, в этих условиях либо снижается содержание питательных веществ, либо увеличивается количество антипитательных соединений. Однако этот вопрос требует дополнительного изучения.

Таким образом, мука из виноградных листьев может использоваться в составе комбикормов в количестве не более 8 % без обработки, что позволит существенно снизить ввод более дорогостоящих компонентов (зерно, шрот) и тем самым снизить стоимость кормовых рационов.

Однако для широкомасштабного внедрения в кормопроизводство виноградной муки необходимо решить вопросы сбора виноградных листьев и их сушки. Нам кажется, что решение этих вопросов не должно составить больших трудностей.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Левіцький А.П., Гулавіський В.Т., Ходаков І.В. и др. Мука из виноградных листьев – источник витамина Р в комбикормах // Зернові продукти і комбікорми. – 2011. – № 1 (41). – С. 30-33.
2. Левіцький А.П. Структура и функция растительных полифенолов // Вісник стоматології – 2010- № 5 (73), спецвыпуск. – С. 18-20.
3. Плешков Б.П. Биохимия сельскохозяйственных растений – М.: Колос, 1975 – 496 с.
4. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие; под ред. А.П. Калашикова. – М.: Агропромиздат, 1985. – 352 с.
5. Ермаков А.И. Методы биохимического исследования растений; под ред. А.И. Егорова. – 3-е изд. – Л.: Агропромиздат, 1987 – 430 с.
6. Левіцький А.П. и др. Спектрофотометричний аналіз флавоноїдів цитрусових // Медична хімія. – 2009 – Т. 11, № 1. – С. 116-119.



Поступила 05.2011

Адрес для переписки:
ул. Канатная, 112, г. Одесса, 65039



УДК 636.085.55 : 636.4

Б.В. ЄГОРОВ, д-р техн. наук, професор, зав. кафедри технології комбікормів,
О.Є. ВОЄЦЬКА, канд. техн. наук, доцент, **А.П. ЛАПІНСЬКА**, канд. техн. наук, асистент
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЧНИХ СПОСОБІВ ВИРОБНИЦТВА КОМБІКОРМІВ ДЛЯ СВИНЕЙ

У статті проаналізовано сучасні способи виробництва комбікормової продукції для свиней, обґрунтована доцільність їх використання з урахуванням особливостей травлення різних вікових груп свиней, раціонального використання кормових ресурсів, забезпечення випуску безпечної та якісної продукції свинарства.

Ключові слова: способи виробництва комбікормів, екструдувannya, експандування.

In articles modern ways of manufacture mixed feeders production for pigs are analysed, the expediency of their use taking into account features digestion of different age groups of pigs, rational use of fodder resources, maintenance of release of safe and qualitative production is proved.

Keywords: technology of mixed feeders, extrusion, expansion.

Вступ України до світової організації торгівлі (СОТ) вимагає проводити формування зовнішньоекономічної політики відповідно до правил, що встановлені і застосовуються в рамках членства СОТ та з урахуванням вимог директив Європейського Союзу (ЄС), а також означає участь у міжнародній конкурентній боротьбі за ринок збуту, за незалежність своєї країни, за добробут населення.

Тваринництво є однією з провідних галузей агропромислового комплексу України, яка забезпечує виробництво продукції тваринного походження в обсягах, що відповідають показникам продовольчої безпеки і забезпечують можливість її експорту. Частина продукції тваринництва у структурі вітчизняної валової продукції сільськогосподарства має тенденцію до зниження, в 1990 році цей показник становив 32%, в 2006 – 21%. Експорт м'яса з України в 2002...2004 році коливався на рівні 82...184 тис. т, що становить 5...11% від виробництва; в 2006 році знизився до 29 тис. т через обмеження реалізації на

ринку Росії. Імпорт м'яса в Україну в 2002...2007 році становив 85...366 тис. т; в загальній структурі свинина становить 30% [1].

Проблемою галузі тваринництва є зменшення обсягу виробництва продукції тваринного походження і поголів'я сільськогосподарських тварин. Так, за даними Держкомстату, порівняно з 1990 роком чисельність свиней зменшилася в 5,2 рази, виробництво свинини зменшилось в 2,5 рази. На душу населення вироблено у 2008 році 51 кг м'яса при раціональній нормі споживання 80 кг. За інформацією Держкомстату в 2010 році поголів'я свиней збільшилось на 16,4% у порівнянні з 2009 роком [1, 2].

Серед основних причин кризового стану галузі можна виділити наступні: висока енергоємність виробництва одиниці продукції, зменшення обсягу експорту через низьку конкурентоспроможність, морально застаріла організація виробництва продукції тваринного походження, недосконалість фінансово-економічного механізму державної підтримки тва-



ринництва, механізму державного регулювання імпорту та надання кредитів вітчизняним виробникам тваринницької продукції.

В Україні за останні кілька років намітилась тенденція до збільшення інвестицій у свинарство, але ціни на свинину на внутрішньому ринку поки що перевищують європейські на 30...50 %. Один із можливих шляхів здешевлення виробництва – впровадження ресурсо- та енергоощадних технологій. Це, окрім зниження собівартості свинини, посприє підвищенню її якості, конкурентоспроможності й водночас зменшить вплив на довкілля. Енергоощадні технології дають можливість зменшити витрати на виробництво 1 ц свинини: електроенергії – на 19 %, коштів на оплату праці – на 2 %, при цьому зменшення собівартості продукції становить, відповідно, 6,7 %.

Збільшення виробництва продуктів свинарства найбільш можливе завдяки застосуванню нових технологій і впровадженню досягнень наукових розробок повноцінної годівлі тварин. Одним з головних напрямків підвищення продуктивності свиней та ефективного використання кормів є повноцінна годівля і насамперед забезпечення їх необхідною кількістю поживних та біологічно активних речовин, які є каталізаторами обмінних процесів в організмі [3].

Раціональна годівля свиней базується на обґрунтованні систем виробництва, використання та раціонального розподілу кормових ресурсів між різними віковими, виробничими групами відповідно до біологічних особливостей свиней.

Метою роботи було проведення аналізу сучасних способів виробництва комбікормів для свиней.

На даний час комбікормові заводи виготовляють комбікорми для свиней в розсипному, гранульованому, екструдованому та експандованому вигляді.

При виробництві комбікорму в розсипному вигляді зернові та незернові компоненти піддають очищенню, подрібнюють, дозують відповідно до рецепту, змішують. Комбікорм, виготовлений за цією технологією, має недостатньо високу перетравність поживних речовин. Крохмаль зернових компонентів, які займають найбільшу частину комбікорму, знаходиться в незручній для засвоювання організмом тварин формі, особливо для молодняка свиней. Використання таких комбікормів має ряд недоліків: самосотрування комбікорму при транспортуванні та зберіганні, вибіркоче споживання компонентів тваринами. Наявність тонкодисперсних фракцій в розсипному комбікормі призводить до втрат корму при транспортуванні та згодовуванні, до подразнення слизових оболонок дихальних шляхів та очей, стресового стану тварин при згодовуванні, низької санітарної якості та ефективності годівлі.

Такий спосіб потребує великої кількості технологічного і транспортного обладнання і характеризується високими питомими витратами електроенергії на виробництво комбікорму.

Зміни у сировинній базі, зокрема, тенденція до зниження кількості хлібних злакових у раціонах, забруднення мікотоксинами зерна, світовий дефіцит рибного борошна, заборона використання м'ясокісткового борошна, а в Україні крім цього, ще й фа-

льсифікація та низька якість цієї групи кормових засобів, вимагають використання побічних продуктів інших виробництв, нетрадиційних кормових засобів.

Перспективним є використання таких кормів як сорго, боби, продукти переробки ріпаку та ін., що в свою чергу потребує вирішення проблем доступності поживних речовин, інактивації антипоживних речовин. Це питання набуває особливої актуальності за умови використання сучасних порід тварин, які відрізняються заданими параметрами обміну та зниженням адаптаційних резервів, вимагають збалансованих та доступних раціонів.

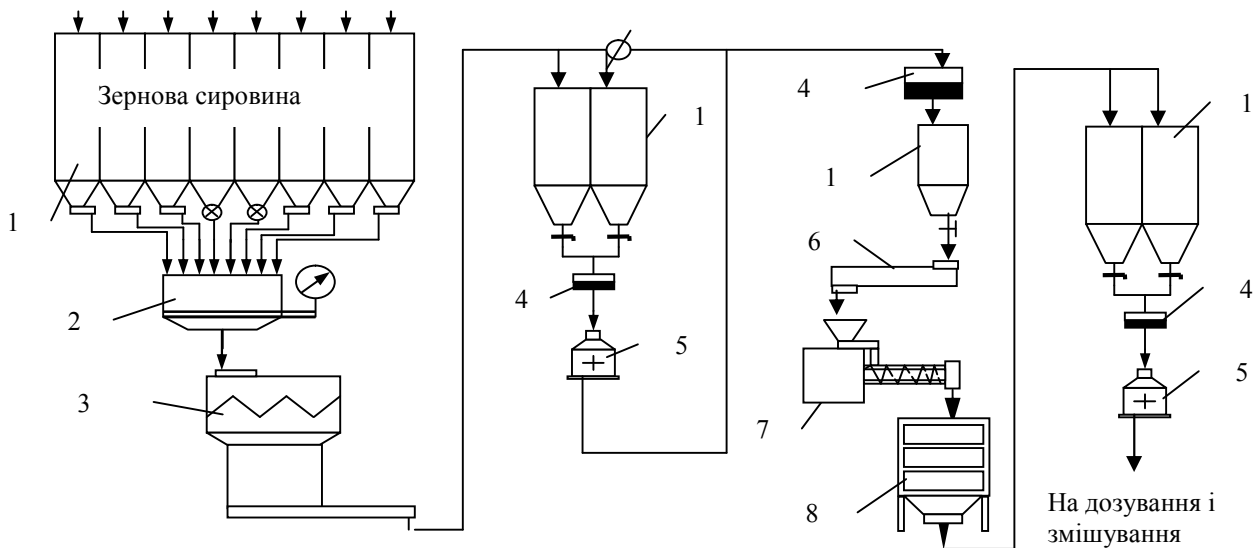
Вирощування молодняка – найважливіший етап у тваринництві, від результатів якого залежать кінцеві зоотехнічні та економічні показники галузі. Тому питанню вирощування молодняка, особливо організації його повноцінної годівлі, слід приділяти максимум уваги [4, 5].

Біологічні особливості новонароджених тварин – це анатомічно та функціонально нерозвинена система травлення у порівнянні з дорослими тваринами. До 3-х тижневого віку в шлунку поросят не виробляється соляна кислота, без якої ферменти шлункового соку (пепсин і трипсин), що перетравлюють білки, ліпаза, що розщепляє жири, не можуть нормально функціонувати. Шлунковий сік молодняка тварин позбавлений бактерицидних властивостей, унаслідок чого вони схильні до шлунково-кишкових захворювань [4, 5].

Враховуючи вищевказане, технологія виробництва готової продукції має включати етапи підготовки компонентів у відповідності до фізіологічних особливостей тварин та теплової обробки як сировини, так і готової продукції.

Висока зоотехнічна ефективність комбікормової продукції для молодняка свиней може бути забезпечена шляхом використання екструзійних технологій. Спосіб виробництва розсипного комбікорму з екструдованими зерновими компонентами передбачає очищення, подрібнення та обробку зернової сировини в екструдері для покращення її кормової цінності (рис. 1).

В процесі екструдування відбуваються структурні перетворення біополімерів – декстринізація крохмалю, що робить його більш доступним для дії ферментів, підвищується доступність амінокислот внаслідок руйнування в молекулах білка вторинних зв'язків, причому завдяки порівняно невисокій температурі і короткочасній обробці самі амінокислоти не руйнуються, що призводить до покращення його перетравності. Підвищується доступність жиру внаслідок розриву клітинних стінок, завдяки чому збільшується енергетична цінність продукту. При цьому значно покращується санітарний стан зерна, так як під дією високої температури і тиску майже повністю знищуються патогенна мікрофлора і плісняві гриби [6, 7]. При використанні екструдованого зерна в складі раціонів для молодняка свиней збільшується перетравність сухої речовини – на 2,1 %, органічної – на 1,9 %, сирого протеїну – на 4,5 %, сирого жиру – на 3,8 %. Згодовування свиням на відгодівлі комбікормів із екструдованою зерновою частиною дозволило підвищити середньодобові прирости мас з 516 до



1 – оперативний бункер; 2 – багатокомпонентний ваговий дозатор; 3 – змішувач періодичної дії;
4 – магнітна колонка; 5 – молоткова дробарка; 6 – зволожувальна машина; 7 – екструдер;
8 – охолоджувач з протиточним рухом повітря

Рис. 1. Схема технологічної лінії екструдуювання зернової сировини

584 г, витрати корму знизилась з 5,3 до 4,8 кг на 1 кг приросту [8].

Далі за технологією подрібнені екструдовані зернові компоненти дозують з підготовленими незерновими компонентами, змішують та отримують розсипний комбікорм. Однак, оскільки за цією технологією теплової обробці піддають тільки зернову сировину, то готовий комбікорм має недостатньо високу санітарну якість, бо, такі компоненти, як м'ясо-кісткове і рибне борошно та інші види високобілкової сировини містять найбільшу кількість мікроорганізмів.

Відомий спосіб виробництва комбікормів для свиней, який передбачає використання процесу екструдуювання в два етапи. На першому етапі при екструдуюванні тільки зернової частини комбікорму прагнуть підвищити перетравність та засвоюваність поживних речовин, на другому етапі використовують екструдуювання всього комбікорму при менш жорстких режимах з метою надання розсипному комбікорму форми у вигляді екструдата, а також для покращення його санітарної якості (рис. 2 а)) [9]. Санітарна якість комбікорму, отриманого за даною технологією, висока. Обеззаражування є доцільним для профілактики захворювань шлунково-кишкового тракту, проте різко зростають втрати біологічно активних речовин, оскільки теплової дії зазнає і премікс, що входить до складу комбікорму. Тому, в цьому випадку, для підвищення вмісту біологічно активних речовин отриманий екструдований комбікорм направляють в спеціальний пристрій для нанесення на його поверхню рідких компонентів (жирів, ферментів, амінокислот, вітамінів і т.д.). Згодуювання екструдованих комбікормів збільшує прирости мас тіла поросят до 60-денного віку на 6...24%.

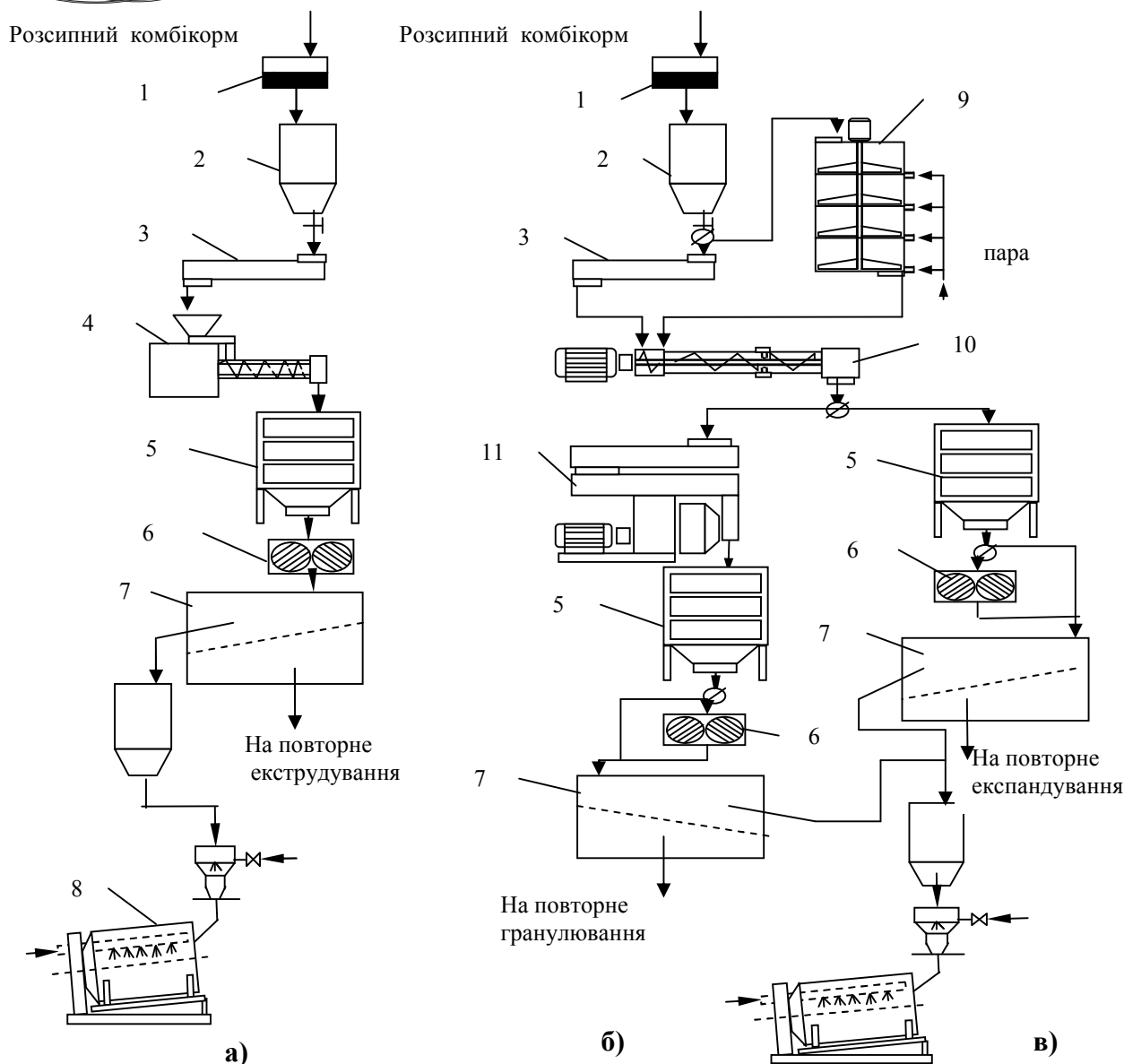
Наприкінці 90-х років 20-го сторіччя набув поширення процес експандування і комбікормові заводи почали випуск комбікормів в експандованому вигляді.

Експандування дозволяє виготовляти комбікорми у вигляді нетвердої крупки, яка не травмує стравохід і шлунок тварин, не утворює пилу і тим самим не викликає наліпання на органи травлення і дихання в процесі поїдання його тваринами. Такий комбікорм має велику поверхню частинок і пористу структуру, що забезпечує більш легке проникнення шлункового соку і власних ферментів у експандат. Експандування відбувається при більш м'яких режимах (температура 110°C), у порівнянні з екструдуюванням, розщеплення крохмалю відбувається на 50%. Така модифікація є доцільною з точки зору стимулювання та розвитку власної ферментної системи порослят після відлучного періоду. Експандат має високу санітарну якість, зберігає стабільність та стійкість при транспортуванні, збільшується тривалість зберігання комбікормів. При використанні експандату в порівнянні з розсипним комбікормом зменшуються витрати кормів на 9 % та збільшується на 9 % коефіцієнт використання експандованого комбікорму на 1 кг приросту ваги [10, 11].

Існують два варіанти використання експандеру при виробництві комбікормів для свиней.

Перший – перед прес-гранулятором (рис. 2 б)), коли експандер виконує роль працюючого під тиском кондиціонера, другий – використання експандеру самостійно без прес-гранулятора (рис. 2 в)). Експандування забезпечує наступні переваги: можливість введення підвищеної кількості рідких компонентів – масла, жиру, м'яси та ін. на 4...5 % більше; інактивацію антипоживних та токсичних речовин; покращення якості і засвоюваності комбікормів; більш високу продуктивність пресу, кращу якість гранул; використання більш дешевої і складної для гранулювання сировини.

У першому випадку продуктивність преса збільшується приблизно на 30%, зношування матриці та роликів зменшується у 2...3 рази, так як його задача полягає тільки у формуванні продукту. Гранулюва-



1 – магнітна колонка; 2 – оперативний бункер; 3 – зволожувальна машина; 4 – екструдер;
5 – охолоджувач з протиточним потоком повітря; 6 – валковий подрібнювач; 7 – просіювальна машина;
8 – обладнання для наплення рідких біологічно активних речовин; 9 – кондиціонер;
10 – експандер; 11 – прес-гранулятор.

Рис. 2. Технологічні способи виробництва комбікормів для свиней у гранульованому вигляді, у формі екструдату, експандату

ний експандат єднає у собі одночасно переваги гранульованого і розсипного комбікорму.

У другому випадку оброблений комбікорм не має заданої форми, проте кожна частинка вміщує усі складові компоненти та розподіл частинок дуже рівномірний. В порівнянні з процесом екструдуювання при експандуванні спрощення операції формування шляхом застосування кільцевої конічної матриці істотно знижує питомі енерговитрати (у 2,5...3 рази) на обробку зерна і комбікормів [12].

Таким чином, Україна має всі необхідні умови для нарощування обсягів виробництва продукції свинарства, як для забезпечення продовольчої безпеки держави, так і для збільшення прибутку від експорту якісної та безпечної тваринницької продукції на світових ринках. Це також дозволить раціонально вико-

ристовувати кормову базу, скоротити частку зернових культур для експорту, як менш вигідний варіант.

Сировинна база для виробництва комбікормів повинна враховувати сучасні тенденції ресурсозбереження, скорочення частки хлібних злаків, збільшене використання нетрадиційних кормових засобів, тому перспективними є екструзійні технології виробництва готової продукції.

Досягти високої продуктивної дії комбікормової продукції для свиней неможливо без врахування фізіологічних особливостей шлунково-кишкового тракту, вимог годівлі та обґрунтування доцільності технологічних етапів підготовки компонентів, впровадження сучасних програм годівлі.

Використання екструдованого зерна у складі раціонів для молодняка свиней збільшує перетрав-



ність сухої речовини на 2,1 %, сирого протеїну не 4,5%, сирого жиру на 3,8 %, витрати корму на 1 кг приросту маси знизились з 5,3 до 4,8 кг.

Експандування дозволяє проводити розщеплення крохмалю на 50 %, що є доцільним для стиму-

лювання та розвитку ферментної системи порослят; використання експандеру перед прес-гранулятором дозволяє збільшити на 30 % продуктивність останнього, зменшити в 2...3 рази зношування матриць, роликів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. <http://www.ukrexport.gov.ua/rus/economy/ukr/3031.html> Мясоперерабатывающая промышленность Украины.
2. <http://www.proagro.com.ua/art/4040405.html>.
3. <http://www.svynarstvo.in.ua/teoriya/tehnologii/689-zbalansovana-godivlya> М. Бабенко Збалансована годівля у свинарстві – шлях підвищення рентабельності галузі.
4. Проваторов Г.В., Проваторова В.О. Годівля сільськогосподарських тварин: Підручник. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2004. – 510 с.
5. Ресурсозберігаючі технології виробництва свинини: теорія і практика: Навч. посіб. / О.М. Царенко, О.В. Крятов, Р.С. Крятова та ін.; за ред. д.е.н., проф. О.М. Царенка. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2004. – 269 с.
6. Комник Г. Экструдирование – верный путь к повышению качества / Г. Комник, Ю. Росляков // Комбикорма. – 2000. – № 7. – С. 19–21.
7. Прогрессивные технологии для производства комбикормов. / Л. Бойко, Н. Петров, Л. Трунова, Н. Фатьянова // Комбикорма. – № 4. – 2005. – С. 23–25.
8. Клейменов Н.И., Никитин Н.В. Технология производства и использования экструдированных кормов в животноводстве. – М.: Россельхозиздат, 1981. – 18 с.
9. Остриков А. Технология производства экструдированных кормов / А.Остриков, В.Василенко // Комбикорма. – 2007. – № 3. – С. 31.
10. Кашинер Х.И. Экспандер и его преимущества / Комбикормовая промышленность. – 1996. – № 5. – С. 20–21.
11. Особенности процесса экспандирования / Л. Бойко, В. Зоткин, Н. Петров, Н. Чернышов, А. Николаев, А. Гриценко // Комбикорма. – 2002. – № 5. – С. 21–22.
12. Егоров Б.В. Выбор оптимальных технологических решений в производстве комбикормов. / Зерновые продукты и комбикорма. – 2002. – № 1. – С. 33–36.

Поступила 06.2011

Адреса для переписки:

вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039



УДК 636.087.7 – 021.4:636.5

Б.В. ЕГОРОВ, д-р техн. наук, профессор, член-кор. НААНУ, Н.В. ВОРОНА, аспирант
Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

ИССЛЕДОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ И САНИТАРНОГО КАЧЕСТВА ЭКСТРУДИРОВАННОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ДЛЯ МОЛОДНЯКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ

В материалах статьи представлены экспериментальные данные по изучению санитарного качества и биологической эффективности кормовой добавки обогащенной белком, а также установлено оптимальное количество яичной массы без скорлупы в смеси.

Ключевые слова: микрофлора, яичная масса без скорлупы, экструдированная кормовая добавка, прирост живой массы.

In article materials experimental data on studying of sanitary quality and biological efficiency of a fodder additive enriched with protein are presented, and also the optimum quantity of egg weight without a shell in a mix is established.

Keywords: microflora, egg weight without a shell, a fodder additive, a gain of live weight.

На сегодняшний день комбикорма и кормовые добавки должны отвечать требованиям ветеринарно-санитарных норм. Микрофлора вырабатываемой продукции обуславливается не только качеством используемого сырья, но и способом ведения технологического процесса производства, уровнем его автоматизации.

Повсеместно известная истина, что микроорганизмы являются главной причиной ухудшения показателей качества комбикормовой продукции. Они способствуют развитию различных неблагоприятных процессов – самосогревания, появления резкого за-

паха, изменения окраски. Развитие микроорганизмов может привести к полной потере первоначальных свойств комбикорма и сделать его непригодным для скармливания сельскохозяйственным животным и птице. В связи с этим необходимо иметь четкое представление о микрофлоре комбикорма и знать, как влияют на нее способы производства и условия хранения вырабатываемой продукции.

В состав микрофлоры сырья и комбикормов обязательно входят различные виды бактерий и плесневых грибов. Кроме того, часто в продуктах встречаются еще актиномицеты и дрожжи.