



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.



Наибольшую опасность для комбикормовой продукции представляют паратифозные бактерии – р. *Salmonella*. Они являются возбудителями токсикоинфекций животных и человека. Присутствие сальмонелл в комбикормах для животных и птицы недопустимо.

Серьезную опасность, особенно в первые дни жизни молодняка, представляет кишечная палочка – *Escherichia coli*. Она является одним из самых распространенных микробов, постоянно обитающих в кишечнике человека и животных. Кишечная палочка является возбудителем колибактериоза молодняка сельскохозяйственных животных и птицы – тяжелой септической инфекции, которая является причиной их высокой смертности.

В процессе хранения могут развиваться плесневые грибы, среди которых обнаруживаются и токсичные виды – продуценты опасных для здоровья животных метаболитов.

Основными источниками загрязнения сырья и комбикормовой продукции различными видами болезнетворных бактерий является хранение сырья и комбикормов в антисанитарных условиях, а также нарушение ветеринарных и санитарных правил по содержанию и уходу за технологическим оборудованием.

Обсемененность микрофлорой рассыпных комбикормов и кормовых добавок значительно выше, чем подвергшихся тепловой обработке. Объясняется это действием на микрофлору высоких температур при влаготепловой обработке. Таким образом, бесспорными методами улучшения санитарного состояния сырья и комбикормов являются сушка, экструдирование, экспандирование и гранулирование. Бактериальная и грибковая обсемененность инактивируется на 85-99%.

При экструдировании происходит полное инактивирование кишечной палочки, протей, сальмонеллы, стафилококков, снижение общей бактериальной обсемененности на 98,8...99,8% и грибной на 88,7...89,6%, снижается степень токсичности.

Получив высококачественный комбикорм или кормовую добавку, необходимо следить за изменением состава микрофлоры продукта в процессе хранения. Это один из основных показателей, свидетельствующих об эффективности технологии производства комбикормовой продукции. В комбикормовой продукции микрофлора развивается очень интенсивно в связи с использованием в составе большого числа разнообразных компонентов, обладающих различными физическими, химическими и биологическими свойствами. Все компоненты отличаются критической влажностью, которая для комбикормов составляет 10,0...14,5%. В применении к комбикормам термин «критическая влажность» характеризует возможность активного развития микроорганизмов при ее достижении.

После тщательного изучения ситуации на яичном рынке и потребностей в питательных веществах молодняка сельскохозяйственной птицы, перед нами стояла задача повышения эффективности производства и использования комбикормов путем обогащения зернового сырья белковыми продуктами животного

происхождения. А именно необходимо было получить высокобелковую кормовую добавку для молодняка сельскохозяйственной птицы с использованием некондиционных яиц с минимальными удельными затратами электроэнергии и наилучшими показателями качества. Для осуществления поставленной задачи необходим был такой способ обработки зернового сырья, который позволил бы улучшить степень переваримости питательных веществ зернового сырья, сделать их более доступными и безопасными для усвоения. Исходя из мировой и отечественной практики производства комбикормов одним из основных способов обработки зернового сырья, отвечающих поставленным требованиям, является процесс экструдирования. В результате происходит повышение кормовой ценности за счет разрушения антипитательных веществ, повышение доступности питательных веществ и санитарного качества, улучшаются физические свойства и вкусовые качества смеси. Учитывая все выше сказанное, нами было проведено экструдирование смеси измельченной кукурузы и яичной массы без скорлупы. Одним из основных показателей оценки физико-механических свойств экструдированного продукта является индекс расширения (коэффициент вспучивания), который мы и использовали. Как видно из рис.1 мы исследовали 3 образца:

1- с введением в смесь 10% яичной массы без скорлупы;

2- с введением в смесь 15% яичной массы без скорлупы;

3- с введением в смесь 20% яичной массы без скорлупы.

Массовая доля влаги до экструдирования в первом образце составляет 17,1%, а после – 12,8%; во втором образце до экструдирования влажность составляет 18,6%, а после – 14,3%; в третьем - 21,9% и 15,9% соответственно.

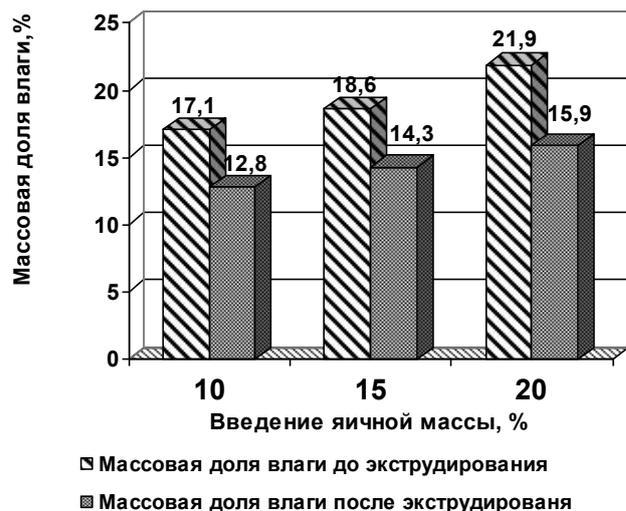


Рис.1. Изменение массовой доли влаги в процессе обработки в зависимости от количества яичной массы в смеси

На рис.2 представлены зависимости удельных затрат электроэнергии и индексов расширения от массовых долей влаги в исследуемых образцах. Уде-



льные затраты электроэнергии с ростом влажности незначительно снижаются, однако индекс расширения при этом тоже снижается. Как известно, для экструдированных продуктов индекс расширения должен быть не менее 2-х. Таким образом, при добавлении более 10 % яичной массы без скорлупы в смесь мы снижаем удельные затраты электроэнергии, однако процесс экструзии не проходит из-за высокой влажности исходной смеси, а происходит процесс формирования продукта. Ввод в смесь менее 10 % яичной массы без скорлупы является не целесообразным по двум причинам: во-первых, более низкое значение исходной влажности нарушает процесс экструдирования, т.к. затрудняет выход материала через матрицу, продукт подгорает, уменьшается его объемное расширение, а во-вторых, задача стояла получить белковую кормовую добавку, а не экструдированную кукурузу.

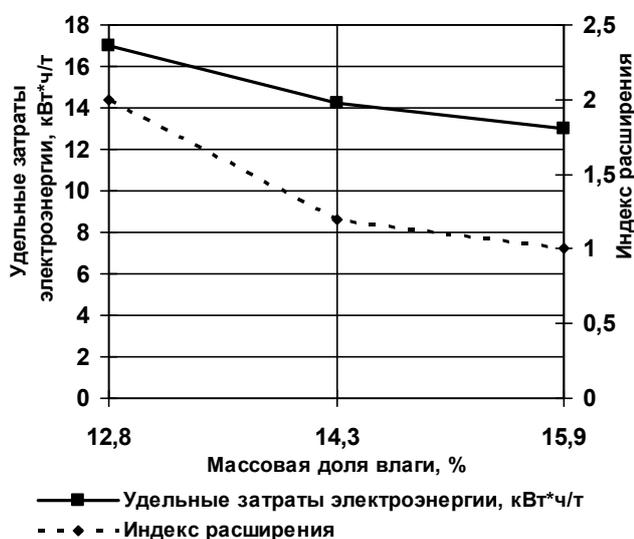


Рис.2. Зависимость удельных затрат электроэнергии и индекса расширения от массовой доли влаги в кормовой добавке

Таким образом, экспериментальным путем установлено, что оптимальное количество яичной массы без скорлупы в смеси составляет 10 %.

Исходя из всего выше сказанного, нами была исследована динамика развития микрофлоры кормовой добавки для молодняка сельскохозяйственной птицы в процессе обработки и хранения (табл.1).

Мы исследовали:

- ✓ смесь измельченной кукурузы и яичной массы без скорлупы до экструдирования;
- ✓ экструдированная смесь измельченной кукурузы и яичной массы без скорлупы;
- ✓ экструдированная смесь измельченной кукурузы и яичной массы без скорлупы (хранение 1 месяц);
- ✓ экструдированная смесь измельченной кукурузы и яичной массы без скорлупы (хранение 2 месяца);
- ✓ экструдированная смесь измельченной кукурузы и яичной массы без скорлупы (хранение 3 месяца).

Хранили полученную кормовую добавку для молодняка сельскохозяйственной птицы с влажностью 10,7% в полиэтиленовых пакетах в течение 3 месяцев в нерегулируемых условиях (при комнатной температуре и нерегулируемой влажности). В процессе хранения исследования проводились каждый месяц.

В кормовой добавке определяли по стандартным методикам следующие микробиологические показатели качества:

- ✓ общее количество микробиологических клеток (ОБО) на 1 г продукта;
- ✓ число плесневых грибов и дрожжей в 1 г продукта;
- ✓ присутствие и титр бактерий группы кишечных палочек (БГКП);
- ✓ присутствие патогенных микроорганизмов рода *Salmonella*.

Таблица 1

Изменение санитарного качества кормовой добавки в процессе обработки и хранения в нерегулируемых условиях

№	Образец	ОБО, КОЕ/г	Плесневые грибы, КОЕ/г	Дрожжи, КОЕ/г	БГКП титр, г	<i>Salmonella</i>
1	Смесь измельченной кукурузы и яичной массы без скорлупы	250000	120	90	0,1	Не обн.
2	Экструдированная смесь измельченной кукурузы и яичной массы без скорлупы	1340	10	Не обн.	Не обн.	Не обн.
3	Экструдированная смесь измельченной кукурузы и яичной массы без скорлупы хранение 1 месяц	730	Не обн.	Не обн.	Не обн.	Не обн.
4	Экструдированная смесь измельченной кукурузы и яичной массы без скорлупы хранение 2 месяца	460	Не обн.	Не обн.	Не обн.	Не обн.
5	Экструдированная смесь измельченной кукурузы и яичной массы без скорлупы хранение 3 месяца	200	Не обн.	Не обн.	Не обн.	Не обн.



В качестве регламента количественного и качественного состава микроорганизмов были приняты нормы для комбикормов, т.е. общее количество микроорганизмов не должно превышать $5 \cdot 10^5$ КОЕ/г.

Определение проводилось методом посева клеток на плотные среды. Для получения достоверных результатов о степени зараженности образцов микроорганизмами готовили десятикратные разведения смыва. Результаты исследований изменения санитарного состояния кормовой добавки в процессе обработки и хранения, приведенные в табл.1 и на рис.3, показывают, что в смеси измельченной кукурузы и яичной массы без скорлупы общая бактериальная обсемененность находится в пределах нормы. Также в этом образце обнаружено небольшое количество плесневых грибов и дрожжей. Выявленные плесневые грибы по морфологическим признакам относятся к грибам рода *Mucor*, которые своим сплошным покровом очень затрудняют учет, т.к. они растут быстрее грибов рода *Aspergillus* и *Penicillium*. Как уже упоминалось выше, тепловая обработка обеззараживает комбикормовую продукцию. После ее проведения количество микроорганизмов в кормовой добавке для молодняка сельскохозяйственной птицы снизилось почти в 200 раз, а число плесневых грибов рода *Mucor*, сократилось до 10 КОЕ/г.

В процессе хранения экструдированной кормовой добавки в течение 3 месяцев общая бактериальная обсемененность снизилась до 200 КОЕ/г, плесневые грибы, дрожжи, БГКП и сальмонеллы выявлены в десятикратном разведении не были. Незначительное накопление микроорганизмов в процессе хранения связано как с невысокой влажностью образцов, так и с комплексным воздействием высоких температур и давления при экструзионной обработке.

Для определения биологической эффективности

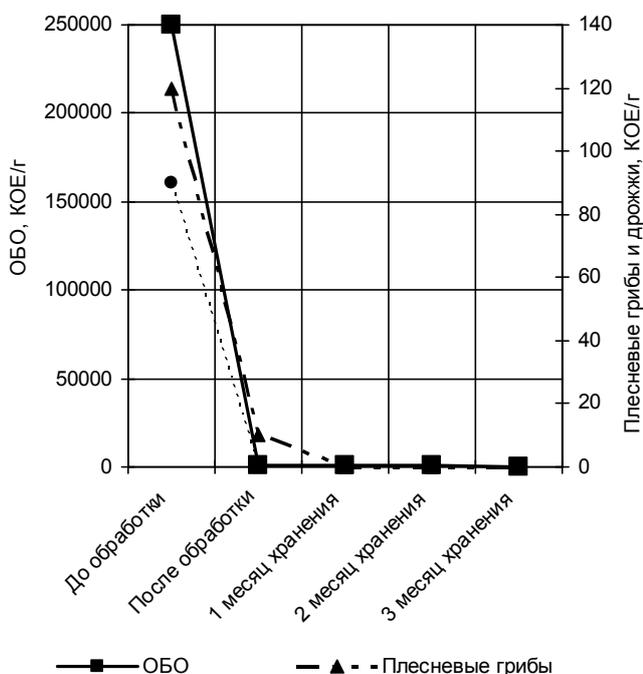


Рис.3.Изменение состава микрофлоры кормовой добавки для молодняка сельскохозяйственной птицы в процессе обработки и хранения в течение 3 месяцев в нерегулируемых условиях

ности кормовой добавки были сформированы 3 подопытные группы белых лабораторных крыс возрасте 1,5 месяца на начало эксперимента линии Вистар по 7 особей в каждой. Эксперимент длился 14 суток. Кормили крыс по схеме, представленной в таблице 2. Как видно из рис.4, в контрольной и 1 опытной группе отличия в изменении средней массы тела незначительные, чего не скажешь о 2 группе. Хотя и начальная живая масса у крыс этой группы была выше, но на графике видно, что среднесуточный прирост массы у крыс 2 группы был значительно больше, чем у остальных.

Таблица 2

Схема опыта	
Группы	Особенности кормления
Контрольная	Основной рацион (ОР)
1 опытная	ОР+25% экструдированной кукурузы
2 опытная	ОР+ 25% кормовой добавки для молодняка сельскохозяйственной птицы

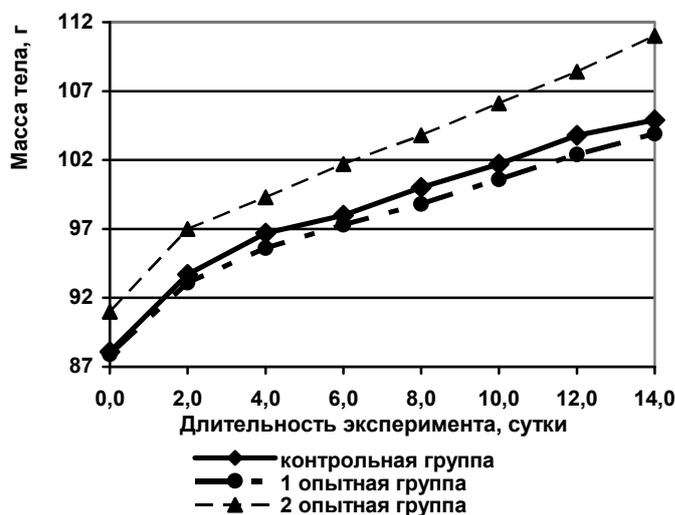


Рис.4. Изменение средней массы тела белых крыс в течение эксперимента



Рис.5.Относительные прирост массы тела белых крыс и затраты корма на г прироста живой массы



На рис.5 представлені відносний приріст маси тіла крыс і затрати корма на г прироста живої маси. Найбільш позитивні результати отримані у другій групі, яка отримувала ОР+25% кормової добавки. При найменших затратах корма, ми отримали найбільш високий приріст живої маси.

Таким чином, дослідження санітарного якості кормової добавки для молодняку сільськогосподарської птиці показало, що після екструдювання і в процесі зберігання в нерегульованих умовах в течение 3 місяців різко зменшується рівень обсемененості зразка. Екструдювану кормову добавку необхідно зберігати в сухих, хорошо

вентилюваних приміщеннях, не допускаючи її зволоження і пліснявіння. В такому випадку можна гарантувати стабільні показники якості і задовільне санітарне стан продукту, який може бути використаний для годівлі молодняку сільськогосподарської птиці на протязі всього терміну зберігання. Проведення дослідження біологічної ефективності кормової добавки можна зробити висновок про доцільність використання некондиційних куриних яєць в складі комбікормів для молодняку кур-несушок і цыплят-бройлерів. Використання такої добавки дозволяє оптимізувати склад комбікорму за ціною, т.к. зменшується кількість введення дорогих високобілкових кормів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Егоров Б.В., Макарянська А.В., Савченко С.Н., Паулина Я.Б. Якість наповнювача – якість премікса// Зернові продукти і комбікорми, 2004. - №3. – С.37-40.
2. Шаповаленко О.И., Супрун-Крестова Е.Ю., Шаран А.В., Грегирчак Н.Н. Дослідження мікрофлори екструдюваних кормових сумішей в процесі зберігання// Зберігання і переробка зерна, 2005. - №9 (75). – С.38-40.
3. Полицук Л.А. Лаборант хіміко-бактеріологічного аналізу комбікормового виробництва. – М.: Агропромиздат, 1988. – 159с. – іл. – (Учебники і навчальні посібники для кадрів масових професій).
4. Оцінка якості сировини і комбікормів/ Крайтерський Ф.Л., Пелевін А.Д. – М.: Колос, 1983. – 319с.
5. Слюсаренко Т.П. Лабораторний практикум по мікробіології харчових виробств. – М.: Легка і харчова промисловість, 1984. – 246с.
6. Егоров Б.В., Ворона Н.В. Використання некондиційних куриних яєць при виробництві кормових добавок і комбікормів// Зернові продукти і комбікорми, 2010. - №3 (39). – С.43-45.
7. Егоров Б.В., Мардар М.Р., Бордун Т.В. Совершенствование підготовки зернової сировини при виробництві комбікормів для домашніх тварин// Зернові продукти і комбікорми, 2005. - №2. – С.44-48.

Поступила 06.2011
Адрес для переписки:
ул. Канатная, 112, г. Одесса, 65039



УДК 636.085.552:636.8

ЕГОРОВ Б.В., д-р техн. наук, професор, БОРДУН Т. В., канд. техн. наук, асистент,
ШАРОВА А.І., наук. співробітник ПНДЛ

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПІДГОТОВКИ ЗЕРНОВИХ КОМПОНЕНТІВ У СКЛАДІ ВОЛОГИХ КОМБІКОРМІВ ДЛЯ КОТІВ

Розглянуто особливості підготовки зернової сировини при виробництві вологих комбікормів для котів. Вивчено вплив процесу екструдювання на зміну якісних показників сумішей зернових компонентів.

Ключові слова: вологий комбікорм для котів, екструдювання, зернова сировина, показники якості.

It is considered features of preparation of grain raw materials by manufacture of damp mixed fodders for cats. Process influence екструдювання on change of quality indicators of mixes of grain components is studied.

Key слова: damp mixed fodder for cats, екструдювання, grain raw materials, quality indicators.

Коти – м'ясоїдні тварини і практично не засвоюють сирий крохмаль, в той час як вуглеводи є важливим джерелом енергії [1-3]. За достатнього вмісту вуглеводів в комбікормі організм тварини використовує для задоволення своїх енергетичних потреб в першу чергу їх, а не білки. Тому, можливість включення рослинних компонентів до складу комбікормів для котів, за умови їх засвоєння, являє значну економічну цікавість. Це можливо при руйнуванні зернистої структури крохмалю на клітинному рівні, що сприяє розриву природних зв'язків між окремими його частинами і переводить крохмаль в більш прості вуглеводи: декстрини та сахари. Без

спеціальної обробки важкозасвоюваною є і клітковина, яка міститься в великій кількості у верхніх захисних шарах та оболонках зернових. Тому також необхідно запропонувати такий спосіб поглибленої обробки зернової сировини, який би сприяв руйнуванню частини целюлозно-лігнінових утворень клітковини.

Останнім часом як в нашій країні, так і за її межами, одним з найбільш перспективним напрямків є використання процесу екструзії. В процесі екструдювання компоненти комбікормів підлягають таким стадіям обробки як теплова обробка, стерилізація, знезараження, збільшення об'єму, здрібнення, змі-