



8. Сичкарь В.И. Сучасна технологія вирощування та переробки сої. Методичні рекомендації / В.И. Сичкарь, В.В. Шерстобитов. – Одеса: СГГ-НЦНС, 2012. – 51 с.
9. Левицький А.П. Экстракция полифенолов из листьев винограда / А.П. Левицкий, И.В. Ходаков, Е.С. Райцева // Харчова наука і технологія. – 2012. – № 3 (20). – С. 36-37.
10. Ходаков И.В. Способ идентификации полифенолов в растительных экстрактах / И.В. Ходаков // Вісник стоматології. Спец. випуск. – 2012. – 80, № 7. – С. 42.
11. Патент на корисну модель № 80597 МПК (2013.01) G01N 33/00 - Спосіб ідентифікації поліфенолів в рослинних екстрактах / І.В. Ходаков, А.П. Левицький, О.А. Макаренко – заявка № 2012 12473 від 31.10.2012, опубл. 10.06.2013, Бюл. № 11.
12. Ермаков А.И. Методы биохимического исследования растений / А.И. Ермаков. – Л.: Агропромиздат, 1987. – С.34-37.
13. Макаренко О.А. Біохімічні механізми остеотропної дії флавоноїдів / О.А. Макаренко. Автореф. дис. ... доктора біол. наук. – Одеса, 2011. – 40 с.

Надійшла 18.09.2013

Адреса для переписки:

вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039, e.mail: flavan@mail.ru



УДК 636.1/5.087.7-027.242:579.63:543.95

Т.В. БОРДУН, канд. техн. наук, доцент, А.В. ЄГОРОВА, канд. техн. наук, доцент,

Г.Й. ЄВДОКІМОВА, канд. техн. наук, доцент, В.П. МИХАЙЛОВА, магістр

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

САНІТАРНА ЯКІСТЬ КОРМОВИХ ДОБАВОК ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ДЛЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТВАРИН І ПТИЦІ

В матеріалах статті представлені результати досліджень санітарної якості кормових добавок функціонального призначення для сільськогосподарських тварин і птиці. Показано, що екструдування є ефективним способом підвищення санітарної якості кормових добавок функціонального призначення, оскільки дозволяє знизити кількість мікроорганізмів на 93–95 %.

Ключові слова: зерно, кормові добавки функціонального призначення, сільськогосподарські тварини і птиця, екструдування, мікрофлора.

In materials research paper presents the results of the sanitary quality of feed additives functionality for livestock and poultry. It is shown that extrusion is an effective way to improve health as feed additives functionality because it allows to reduce the number of microorganisms by 93–95 %.

Key words: grain, feed additives functionality, livestock and poultry, extruding, microflora.

Кормовиробництво є основою стійкого розвитку високопродуктивного тваринництва і птахівництва. У структурі собівартості тваринницької продукції вартість кормів складає 65–75 %. Лише створення ефективної єдиної системи тваринництва і кормовиробництва дозволить реалізувати генетичний потенціал сільськогосподарських тварин і птиці, та забезпечити їх високу продуктивність. У свою чергу комбікорми є локомотивом в кормовиробництві. Останніми роками виробництво комбікормів стійко зростає і щорік збільшується.

В кормовиробництві, як відомо, одним з найважливіших аспектів є якісна сировинна база. Питома вага зернових компонентів в обсязі комбікормів, вироблених, наприклад, у 2012 році, становила понад 70 %. Виробники кормів у країнах з розвиненим тваринництвом постійно прагнуть знизити в них частку зерна (до 40–45 %) шляхом введення білкових компонентів, побічних продуктів харчової і переробної галузей, більш дешевих компонентів незернового походження.

У зв'язку з цим на кафедрі технології комбікормів і біопалива Одеської національної академії харчових технологій проводять дослідження по розробці і оцінці якості нових видів кормових добавок функціонального призначення, збагачених білком і біологічно активними компонентами тваринного і рослинного походження.

Визначення санітарної якості кормових добавок, досягнення високої продуктивності і раціонального використання кормів можливо лише за умови забезпечення тварин необхідною кількістю енергії, протеїну, жиру, вуглеводів, мінеральних і біологічно активних речовин. Повнораціонна годівля тварин є одним з найбільш діючих зовнішніх чинників впливу на характер та інтенсивність обміну речовин і, як наслідок, зумовлює їх продуктивність.

Для реалізації завдань інтенсивного тваринництва і птахівництва дуже важливо, щоб комбікорми були не лише збалансовані за вмістом основних поживних і біологічно активних речовин, але і відповідали гігієнічним вимогам, що висуваються до безпечних і якісних кормів. Санітарна якість корму – це відсутність в ньому патогенних бактерій, плісняви і токсинів, які несуть значну загрозу здоров'ю та продуктивності тварин.

Якість кормів визначається якістю початкових компонентів. Між тим, велика частка кормової сировини підлягає впливу факторів ризику, які суттєво впливають на продуктивність і безпеку тваринництва і птахівництва. До таких факторів ризику можна віднести, в першу чергу, наявність плісневих грибів, зараженість зерна і кормів в процесі зберігання та патогенні мікроорганізми, які, потрапляючи в організм тварин з кормами, можуть і викликають розлади шлунково-кишкового тракту.



Розмноження плісневих грибів в кормовій сировині призводить до втрати поживних речовин, проте найбільший негативний вплив на якість кормів спричиняє синтез пліснявою мікотоксинів. Мікотоксини негативно впливають на продуктивність і здоров'я тварини та птиці, знижують споживання корму та приріст живої маси. Крім того, вони можуть накопичуватися в продукції тваринництва, що негативно позначається на здоров'ї людей. Сезонний характер виробництва зерна та необхідність, у зв'язку з цим, зберігати його протягом тривалого часу суттєво збільшує ризик зараження кормів мікотоксинами.

Для запобігання негативних факторів, які перераховані вище, в технології виробництва функціональних кормових добавок (ФКД) передбачено процес екструдуювання [1-3].

Таким чином, метою цієї роботи стало вивчення якісного та кількісного складу мікрофлори нових видів ФКД і її зміна в залежності від способу обробки і термінів зберігання.

Показник кількості мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МА-ФАНМ) – найбільш розповсюджений мікробіологічний показник. Він застосовується в харчовій і комбікормовій промисловостях для мікробіологічної оцінки якості продукції. Ідентифікація і визначення кількості патогенних, умовно-патогенних мікроорганізмів, плісневих грибів і дріжджів необхідні з точки зору безпеки, так як наявність або підвищений їх вміст у порівнянні з допустимою нормою може бути причиною отруєнь.

Об'єктами досліджень були вихідні та екструдовані зразки ФКД із процентним співвідношенням компонентів у їх складі, яке було попередньо визначено при розробці технології їх виготовлення. Зразок ФКД № 1 – процентне співвідношення некондиційної рибної сировини та кукурудзи 12:88, зразок ФКД № 2 – процентне співвідношення водоростей та кукурудзи 15:85.

Для визначення ефективності зберігання зразки кормових добавок функціонального призначення зберігали в лабораторії кафедри технології комбікормів і біопалива при температурі від +4 до +18 °C та відносній вологості повітря 75 % протягом 6 місяців.

Мікробіологічне дослідження зразків проводили безпосередньо після виробництва, а також через кожні три місяці зберігання. Використовували класичні методи дослідження, а також сучасний мікробіологічний експрес-аналізатор Бак Трак 4300 (Австрія), робота якого базується на реєстрації зміни електричного опору (імпедансу), який змінюється в результаті життєдіяльності мікроорганізмів. Основними перевагами цього методу є полегшення роботи мікробіолога та скорочення термінів досліджень від 1–7 діб (за класичними методами) до 24–28 годин. Проби зразків відбирали в стерильний посуд в асептичних умовах, які виключають мікробне забруднення зразків з навколишнього середовища.

Кількісний та якісний склад мікроорганізмів визначали шляхом посівів на селективні поживні середовища. Загальну кількість бактерій визначали посівом під м'ясо-пептонний агар (МПА). Присутність патогенного стафілококу виявляли після попе-

реднього накопичення в м'ясо-пептонному бульйоні (МПБ) з додаванням NaCl та пересівом на МПА з NaCl (6,5 %). Для виявлення сальмонел в 25 г проби проводили накопичення в хлористо-магнієвому середовищі протягом (24±2) год, потім пересівали на диференційно-діагностичне середовище (вісмут-сульфітне). Титр бактерій групи кишкової палички (БГКП) виявляли посівом з десятикратних розведень в середовище Кеслер з поплавками. Через (24±2) год з пробірок з ознаками росту (газоутворення, помутніння, зміна кольору середовища) робили пересів на диференційно-діагностичне середовище Ендо. Культивування мікроорганізмів проводили в термостаті при температурі (30±1)°C протягом доби (визначення сальмонел, стафілококу, БГКП), двох діб (загальну кількість бактерій), п'яти діб (плісневі гриби). Після культивування проводили облік колоній, які виростили на поверхні щільних поживних середовищ та проводили ідентифікацію груп мікроорганізмів за морфологічними та культуральними ознаками [4-6].

Вказані вище збудники можуть викликати серйозні захворювання у тварин, що призводить до летальних випадків. Тому, згідно сучасних вимог, наявність цих мікроорганізмів у комбікормах дає можливість судити про їх санітарний стан.

Результати досліджень мікробіологічних показників якості кормових добавок функціонального призначення наведені в табл. 1.

Аналіз отриманих результатів (табл. 1) показав, що переважною складовою бактеріальної мікрофлори ФКД, як і більшості зернових культур, є не спороносна паличка *Erwinia herbicola* – нормальний супутник зерна при зберіганні в стандартних умовах (представник епіфітної мікрофлори). Відсоток бактерій *Erwinia herbicola* від загальної кількості всіх бактерій у зразка ФКД № 1 з 12 % малоцінної риби до екструдуювання становить 70 %, частка коліформних бактерій – 17 %, тоді як у зразка ФКД № 2 з 15 % водоростей – 62 і 25 % відповідно. Із спороутворюючих бактерій виявлені бактерії роду *Bacillus*, а саме *B.licheniformis*, *B.subtilis*, відносна кількість яких склала близько 13 % від загальної кількості бактерій у всіх зразках. Перед початком зберігання в зразках були виявлені такі плісневі гриби: родів *Rhizopus*, *Cladosporium* та незначна кількість неідентифікованих.

Мікрофлора зразків ФКД, які були екструдовані, схожа з мікрофлорою вихідних зразків за якісними показниками, а в кількісному – вона значно відрізняється. Встановлено, що екструдуювання призводить до значного зменшення кількості бактерій на 93–97 %, а мікроміцетів – 92–95 % відповідно. На зразках ФКД як вихідних, так і екструдованих, при зберіганні відмічається збільшення загальної кількості бактерій за рахунок коліформних бактерій (рис. 1). Слід відмітити, що в зразках, які були піддані екструдуюванню, не було виявлено коліформних бактерій. Це пояснюється тим, що під час обробки на мікроорганізми діяла висока температура – 110–130°C. Частина мікроорганізмів, які потрапили із сировиною, загинули, а інші отримали тепловий шок, який знизив їх життєздатність. Збільшення кількості коліформних бактерій при подальшому зберіганні



Таблиця 1

Мікробіологічні показники кормових добавок функціонального призначення

Назва зразка	Тривалість зберігання, міс.	Якісний та кількісний склад мікрофлори (КУО/г)							
		МАФАНМ				Мікроміцети			
		Разом	<i>Erwinia herbicola</i>	БГКП	<i>B. subtilis</i> <i>B. licheniformis</i>	Разом	<i>p. Aspergillus</i>	<i>p. Penicillium</i>	Інші гриби
ФКД №1 вихідна	0	400	280	68	52,0	200	-	-	200
	3	570	152	365	53,0	140	10	30	100
	6	710	60	597	53,0	96	15	31	50
ФКД №1 екструдована	0	10	4	-	1,0	10,0	-	-	10,0
	3	19	2	16	1,0	10,0	2,0	3,0	5,0
	6	26	1	24	1,0	5,0	1,0	2,0	2,0
ФКД №2 вихідна	0	520	322	130	68,0	300	-	-	300
	3	650	162	420	68,0	100	20	30	50
	6	830	73	688	69,0	50	10	20	20
ФКД №2 екструдована	0	35	14	-	3,0	25	-	-	25
	3	67	6	59	2,0	13	1,0	2,0	10
	6	73	2	68	3,0	8	1,0	3,0	4,0

КОРМИ, ЯКІСТЬ, ТЕХНОЛОГІЯ ТА ТВАРИННИЦТВО

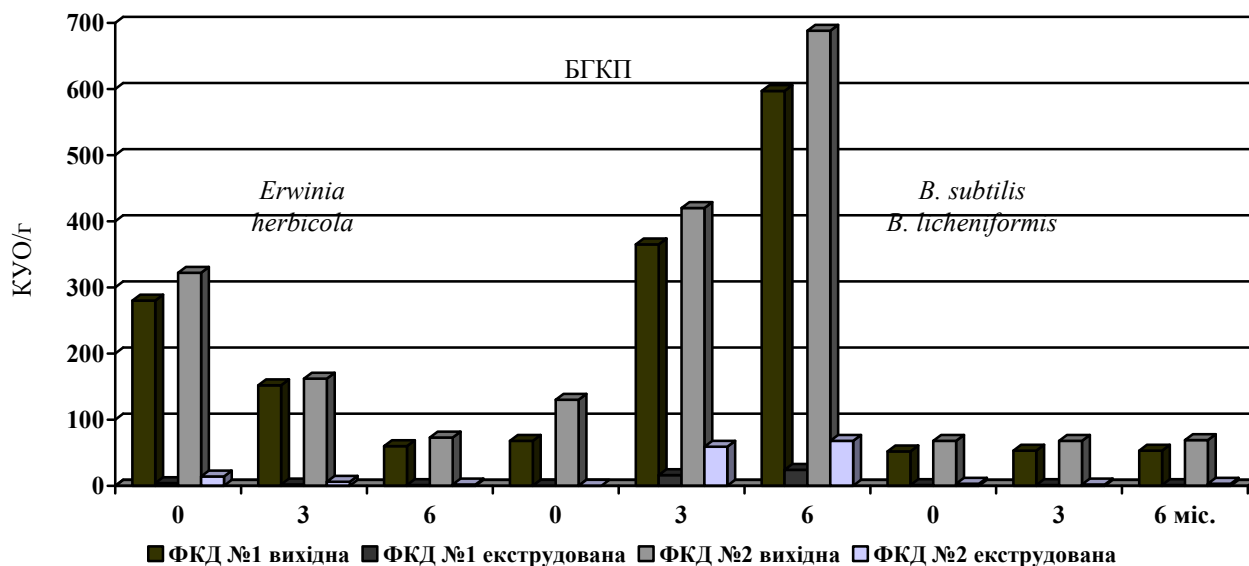


Рис. 1. Зміна кількості бактерій в процесі зберігання

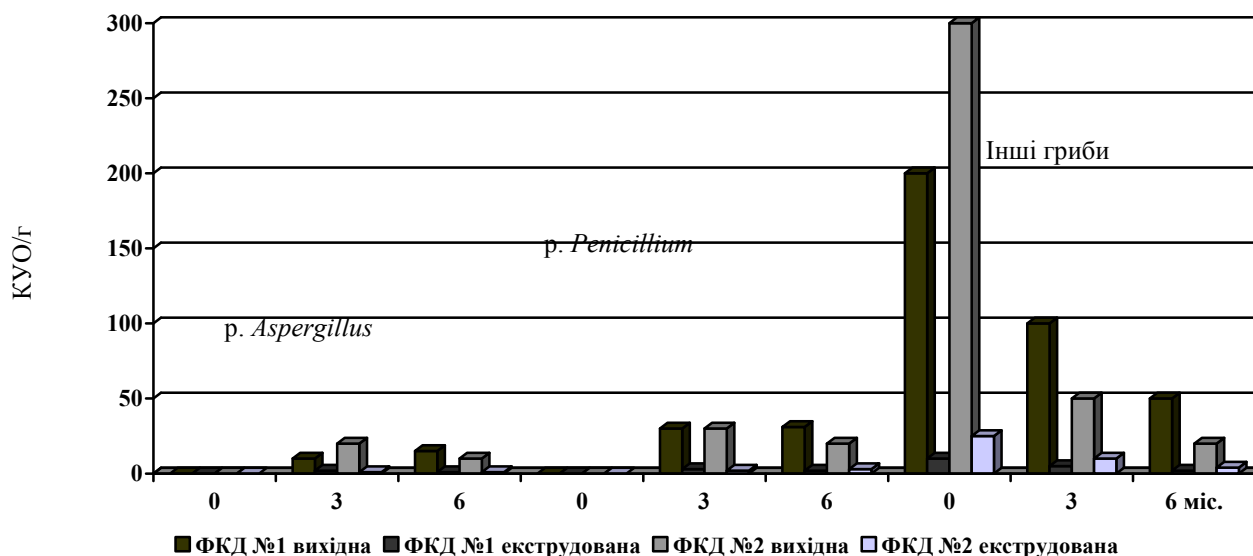


Рис. 2. Зміна кількості мікроміцетів в процесі зберігання.



можна пояснити тим, що через певний час мікроорганізми відновили свою нормальну життєздатність після отриманого теплового шоку. Абсолютна кількість споруутворюючих бактерій залишалась майже на одному рівні і перебуває в межах титру.

В процесі зберігання змінювався і склад плісеневої мікрофлори зразків ФКД. Так, кількість мікроорганізмів родів *Rhizopus*, *Cladosporium* та інших польових грибів знижується в порівнянні з початком зберігання на – 75–93 % відповідно (рис. 2). Постійною складовою мікрофлори стають плісеневі гриби родів *Aspergillus* і *Penicillium*, кількість яких у всіх досліджуваних зразках також знижувалась.

Слід відмітити, що у всіх досліджуваних зразках, кишкова паличка, стафілокок, сальмонели, про-

тей, сульфідредуючі клостридії не були виявлені.

Екструдувannya є ефективним способом підвищення санітарної якості ФКД функціонального призначення, оскільки дозволяє знизити кількість мікроорганізмів на 93–95 %.

Дослідження кількісного та якісного складу мікрофлори ФКД, які містять некондиційну рибну сировину та водорості свідчать, що показники загального мікробного числа (МАФАНМ) та показники коліформних мікроорганізмів (БГКП) перебувають у дозволених межах навіть на шостому місяці зберігання. Відсутність патогенних та умовно-патогенних мікроорганізмів свідчить про забезпечення належних санітарно-гігієнічних умов при виготовленні кормових добавок функціонального призначення.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Термопластическая экструзия: научные основы, технология, оборудование [Текст] / Под редакцией А.Н. Богатырева и В.П. Юрвева. – Москва, “Ступень”, 1994. – 196 с.
2. Касьянов Г.И., Бурцев А.В., Грицких В.А. Технология производства сухих завтраков. Учебно-практическое пособие. Серия “Технология пищевых производств” [Текст] – Ростов н/Д: Издательский центр “МарТ”, 2002. – 96 с.
3. Остриков А.Н. и др. Экструзия в пищевой технологии [Текст] / А.Н. Остриков, О.В. Абрамов, А.С. Рудометкин – СПб.: ГИОРД, 2004. – 288 с.
4. Технічна мікробіологія [Текст] / Л.В. Капрельянци, Л.М. Пилипенко, А.В. Єгорова, О.М. Кананихіна, С.М. Кобелева, Т.О. Величко; За ред. Л.В. Капрельянца – Одеса: Друк, 2006. – 308 с.
5. ДСТУ ISO 6887-1:2003. Мікробіологія харчових продуктів та кормів для тварин.
6. ДСТУ ISO 11290-1:2003. Мікробіологія харчових продуктів та кормів для тварин.

Надійшла 11.09.2013

Адреса для переписки:
вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039



636.085.55:633.174

Б.В. ЕГОРОВ, д-р техн. наук, професор, **А.П. ЛЕВИЦКИЙ**, д-р биол. наук, професор,
А.П. ЛАПИНСКАЯ, канд. техн. наук, доцент, **И.С. МАЛАКИ**, аспирант
Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ ПОДГОТОВКИ КОМПОНЕНТОВ КОМБИКОРМОВ

В статье исследован процесс экструдирования как способ подготовки зерна сорго, а также проведена биологическая оценка эффективности использования сорго в кормлении животных.

Ключевые слова: сорго, подготовка, экструдирование, кормление.

In the article examined the process of extrusion as a method of preparation of grain sorghum, and conducted biological evaluation of the effectiveness of the use of grain sorghum in feeding animals.

Keywords: sorghum, training, extrusion, feeding.

Решение зерновой проблемы всегда было одним из главных вопросов сельскохозяйственного производства. Поиск альтернативных источников энергии для рационов животных и птицы привел ученых и практиков к пониманию необходимости перехода на такие зерновые культуры, которые по энергетической ценности приближались бы к кукурузе, а по устойчивости к неблагоприятному влиянию глобального потепления кардинально и выгодно отличались от неё. К таким культурам следует отнести, прежде всего, сорго [1].

Большая производственная ценность сорго определяется прежде всего его высокой продуктивностью и универсальностью использования. Сорго, по сравнению с другими культурами, менее требовательно к плодородию почвы, хорошо переносит ее засоленность. Эта культура произрастает на легких

песчаных и тяжелых глинистых, а также дает хорошие урожаи на бедных почвах. Урожайность сорго достигает 80...100 ц/га [2].

Сорго обладает высокой засухоустойчивостью и по этому признаку превосходит другие зернофуражные культуры. Его отличительной особенностью является способность продолжать накопление сухого вещества и нормально вегетировать при высоких температурах воздуха и ограниченном количестве влаги в почве, тогда как другие культуры погибают [3].

Но, несмотря на перечень достоинств этой культуры, существует отрицательный фактор, ограничивающий использование сорго в рационах животных – это наличие антипитательных веществ – циангликозидов и танинов. Танины – сложные составляющие ароматических кислот, которые, благо-