

елементами живлення в дану фазу росту. За основний період кожна тварина усіх трьох груп спожила 43-44 ЕКО, що становить 1,8 ЕКО на голову за добу. Тобто, енергетичний фон у всіх групах був однаковим. Різниця полягала за біологічно активними речовинами, що знаходились в складі преміксів, як за їх кількістю, так і за вмістом діючої речовини. Виходячи з результатів досліджень, перевагу необхідно надати використанню премікса Інтермікс-4%.

Висновки та перспективи подальших наукових досліджень

1. Використання в годівлі відлученого молодняку свиней префікса Інтермікс ПВ-4% сприяє збільшенню середньодобових приростів на 139г, або на 27,2%, при їх рівні 650 ± 12 г в дослідній групі і 511 ± 7 г в контролі.

2. Премікс Інтермікс ПВ-1,25% в раціоні поросят зумовлює збільшення середньодобових приростів на 29г, або на 5,67%, при зменшенні витрати корму на 1 кг приросту на 4,2%.

3. Згодовування відлученим поросяткам преміксів Інтермікс ПВ-1,25% та Інтермікс ПВ-4% не має вірогідного впливу на гематологічні показники, окрім заліза, вміст якого збільшується.

В перспективі буде досліджено ефективність згодовування преміксів Інтермікс у наступні фази годівлі – 35–65 кг живої маси та 65–110 кг.

Література

1. Використання преміксів у свинарстві / [М. О. Мазуренко, А. В. Гуцол, Ю. І. Ванжула та ін]. – Вінниця, 2002. – 49 с.
2. Основи наукових досліджень та патентознавство/ [Я. І. Кирилів, Г. А. Паскевич, Б. В. Гутий та ін]. – Львів. – 2012. – 246 с.
3. Рекомендації з нормованої годівлі свиней / [Г. О. Богданов, Є. В. Руденко, В. Н. Кандиба та ін]. – К.: Аграрна наука, 2012. – 112 с.
4. Сучасні технології у тваринництві / Єврокорм сучасна годівля. – К., 2006. – 56 с.
5. Фізіолого-біохімічні методи досліджень в біології, тваринництві та ветеринарній медицині/ Довідник. – Львів: Інститут біології тварин НААНУ, 2004. – С.105–139.

Стаття надійшла до редакції 16.09.2015

УДК 636.085.55:[633.15:639.38]

Сгоров Б. В., д. т. н., професор, чл.-кор. НААН України,

Фігурська Л. В., к.т.н., асистент кафедри технології комбікормів і біопалива ©
(E-mail: lfiguriskaya@yandex.ru)

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МАЛОЦІННОЇ РИБИ У КОРМОВИРОБНИЦТВІ

Запропоновано спосіб виробництва кормової добавки шляхом екструдування малоцінної риби та зернової сировини. У статті наведено дослідження з визначення основних хімічних і фізичних показників якості кормової добавки до і після екструдування.

Фізичні властивості (сипкість, об'ємна маса, кут природного укосу) кормової добавки до екструдування вказують на належність її до важкосипких компонентів. У результаті екструдування фізичні властивості кормової суміші покращуються, що дає змогу ефективно зберігати та транспортувати даний компонент на комбікормових заводах.

У кормовій суміші після екструдювання кількість крохмалю зменшилась на 36,9 %, сирого протеїну на 3,1 %, сирової клітковини на 4,3 %, кількість водорозчинних вуглеводів збільшилась у 5,5 разів. У результаті екструдювання підвищується перетравність поживних речовин.

Ключові слова: екструдювання, екструдювана кормова суміш, малоцінна риба, відходи рибопереробки, кормовиробництво, компоненти комбікормів.

УДК 636.085.55: [633.15: 639.38]

Егоров Б. В., д. т. н., професор, чл.-корр. НААН України
Фигурская Л. В., к.т.н., асистент кафедри технології комбікормів и біотоплива
Одеськая національная академия пищевых технологий, г. Одесса

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАЛОЦЕННОЙ РЫБЫ В КОРМОПРОИЗВОДСТВЕ

Предложен способ производства кормовой добавки путем экструдирования малоценной рыбы и зернового сырья. В статье приведены исследования по определению основных химических и физических показателей качества кормовой добавки до и после экструдирования.

Физические свойства (сыпучесть, объемная масса, угол естественного откоса) кормовой добавки к экструдированию указывают на принадлежность ее к трудносипучих компонентов. В результате экструдирования физические свойства кормовой смеси улучшаются, что позволяет эффективно хранить и транспортировать данный компонент на комбикормовых заводах.

В результате экструдирования кормовой смеси, количество крахмала уменьшилось на 36,9%, сирого протеина на 3,1%, сырой клетчатки на 4,3%, количество водорастворимых углеводов увеличилось в 5,5 раза. В результате экструдирования повышается переваримость питательных веществ.

Ключевые слова: экструдирование, экструдированная кормовая смесь, малоценная рыба, отходы рибопереробки, кормопродукство, компоненты комбікормів.

UDC 636.085.55: [633.15: 639.38]

B.V Iegorov, Dr. Sci., Professor, Corr. NAAS of Ukraine
L.V Fihurska, Phd, Assistant, Department of technology of feed and biofuels
Odessa National Academy of Food Technologies, Odessa

USE LOW-VALUE FISH IN FEED PRODUCTION

A method for manufacturing a feed mixture by extrusion of low-value fish and grain was proposed. The article presents a study about the definition of the most important characteristics of feed mixture before and after extrusion.

Physical properties (flowability, bulk density, angle of repose) of the feed additive in extruding indicate mixture as component with bad flowability. After extrusion physical properties of the feed mixture are improved, it allowed efficiently store and transport the components in the feed mills.

As a result, the extrusion of the feed mixture, the amount of starch decreased by 36.9%, crude protein 3.1%, crude fiber 4.3%, the amount of water-soluble carbohydrates increased 5.5 times. As a result of the extrusion nutrient digestibility was increased.

Key words: extrusion, extrudate, feed additive, low-value fish, fish processing waste, animal feed production, animal feed ingredients.

Вступ. Актуальною є проблема використання малоцінної риби у кормовиробництві. При вилові риби біля 200 тис. тонн у рік тільки з Чорного моря,

1 % – це некондиційна, мілка, кістлява, пошкоджена риба, малоцінна для харчування людей. Одним з способів утилізації високоцінних відходів рибопереробки і малоцінної риби є переробка у рибомучних установках. Але даний метод дуже енергозатратний [1]. Враховуючи поживну цінність малоцінної риби, розробка нових і удосконалення існуючих способів вводу малоцінної риби до складу комбікормів для риб без втрати поживності – важливе завдання галузі виробництва комбікормів.

Мета роботи: визначення основних хімічних і фізичних показників якості екструдованої кормової добавки з малоцінної риби.

Матеріал і методи. Збагачення зернової сировини малоцінною рибою шляхом екструдування суміші зернової сировини (кукурудзи) і малоцінної риби (кільки чорноморської) проводили в ОНАХТ у спеціалізованій лабораторії кафедри технології комбікормів на виробничому екструдері ЕЗ-150.

Визначення фізичних властивостей і вмісту деяких поживних та біологічно активних речовин проводили з застосуванням відповідних приладів та пристроїв [2, 3]. Для визначення фізико-технологічних властивостей застосовували: сушильну шафу СЕШ, літрову пурку, ексикатор, прилад для визначення кута природного укусу Р. Л. Зенькова з транспортиром, набір сит, розсів, електронні та аналітичні ваги, важки, штангенциркуль, мірні циліндри. Вміст поживних та біологічно активних речовин визначали за допомогою: фотоелектроколориметра, амінокислотного аналізатора ААА-881, рідинного хроматографа, лабораторного посуду і реактивів згідно використаних методик.

Результати експериментів обробляли за допомогою програмного забезпечення Mathsoft, Inc. (USA), Mathcad Professional.

Результати дослідження. Фізичні властивості кормової добавки до екструдування вказують на належність її до важкосипких компонентів (табл. 2). У процесі екструзії на 43,8 % зменшилась масова частка вологи. Екструдована добавка має задовільні фізичні показники, зменшився кут природного укусу, покращилась сипкість. Про глибокі структурно-механічні зміни, які відбулися у процесі екструзії свідчить зменшення об'ємної маси кормової добавки з малоцінної риби на 169 % з $646 \pm 15 \text{ кг/м}^3$ до $240 \pm 15 \text{ кг/м}^3$. Індекс розширення екструдату становив 2,4 при діаметрі головки матриці екструдера 10 мм. Порівняно низький індекс розширення можна пояснити утворенням у процесі екструдування амілозо-ліпідних та білково-ліпідних комплексів, які впливають на декстринізацію крохмалю. Питомі витрати електроенергії на екструдування суміші становили $16,0 \pm 0,2 \text{ кВт год/т}$.

Таблиця 1

Вплив екструдування на фізичні властивості кормової суміші

(n = 3, P ≥ 0,95)

Показники	Спосіб підготовки	Значення
Кут природного укусу, град.	без обробки	35
	після екструдування	38
	зміни, %	+8,6
Сипкість, см/с	без обробки	35
	після екструдування	22
	зміни, %	-37,1
Об'ємна маса, кг/м^3	без обробки	646
	після екструдування	240
	зміни, %	-62,8

Екструзія – процес термопластичної дифузії з адіабатичним розширенням на виході з екструдера. Вплив екструзії на доступність поживних речовин окремих компонентів неоднозначний (табл. 2). Найбільшої зміни зазнають вуглеводи зернових, що пояснюється високою водоабсорбційною здатністю крохмалю і клітковини [6, 7]. Під час термічної (110-120° С) та механічної обробки внаслідок руйнування глікозидних зв'язків порушується нативна структура зерен крохмалю, відбувається деструкція великих молекул полісахаридів – амілози і амілопектину.

Таблиця 2

Хімічний екструдованої кукурудзи і кормової суміші (у розрахунку на суху речовину) (n = 3, P≥0,95)

Показники	Кормова суміш кукурудзи і риби	
	до екструдювання	після екструдювання
Масова частка: сухих речовин, %	84,10	89,80
сирого протеїну, %	13,12	12,73
сирого жиру, %	4,19	4,07
сирої золи, %	1,60	1,58
сирої клітковини, %	2,11	2,02
водорозчинних вуглеводів, %	3,70	20,50
крохмалю, %	59,23	37,36
фосфору, мг/100 г	170,00	169,00
кальцію, мг/100 г	8,80	8,50
Масова частка вітамінів:		
В ₁ , мг/100 г	0,12	0,10
В ₂ , мг/100 г	0,08	0,07
Е (токоферолі), мг/100 г	2,31	2,09
Перетравність білку (in vitro), %	68,00	78,60

Руйнування цих зв'язків призводить до утворення декстринів з практично однаковим ступенем полімеризації, тому що цей процес залежить від енергії зв'язку молекул глікозидних залишків. Внаслідок механічної деструкції відбувається розрив ковалентних зв'язків, який має випадковий характер, тому декстрини утворюються з різною кількістю глікозидних залишків. Руйнування зв'язків між ланцюгами полісахаридів, що входять до складу крохмалю, призводить до порушення його внутрішньої структури [5-7]. Це полегшує приєднання води до –ОН груп, які звільняються внаслідок такого порушення. У результаті таких процесів у екструдованій кормовій добавці зменшується вміст цільного крохмалю на 26,8 % (табл. 2), а моносахаридів (глюкози і фруктози) збільшується. Внаслідок часткового порушення целюлозо-лігнінового комплексу при екструдюванні зменшився вміст сирої клітковини на 4,3 %. У результаті часткового розпаду жиру на жирні кислоти, його кількість зменшилась на 2,9 %.

Екструдювання не вплинуло на вміст мінеральних речовин, зменшення вмісту основних вітамінів у процесі екструдювання незначне (до 15,5 %) і відповідає дослідженням інших учених [3, 5, 6]. Перетравність білку (in vitro) збільшилась до 78,60 %.

Висновки. Отже, проведені дослідження хімічного складу екструдату з зерна і малоцінної риби показали значні структурно-механічні і хімічні зміни у процесі високотемпературної обробки. У результаті екструдювання кормової добавки покращуються її фізичні властивості, перетравність поживних речовин. Використання кормової добавки дасть змогу збагатити рецепти комбікормів білками тваринного походження, а також утилізувати малоцінну некондиційну

рибу. Подальші дослідження будуть полягати у визначенні доцільних термінів зберігання кормової добавки та її мікробіологічних показників безпечності.

Література

1. Єгоров Б. В. Перспективи використання малоцінної риби у кормовиробництві / Б. В. Єгоров, А. П. Левицький, Л. В. Фігурська // *Зернові продукти і комбікорми*. – 2011. – № 2. – С. 46–50.
2. Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Технология комбикормового производства» / Б. В. Егоров, И. К. Чайка, В. Е. Браженко, Е. Е. Воецкая / Под ред. Егорова Б. В. – Одесса: ОНАПТ, 2011. – 62 с.
3. Кожарова Л. С. Основы комбикормового производства / Л. С. Кожарова. – М.: «Пищепромиздат». – 2004. – 288 с.
4. Ковбаса В. Після екструдуння / В. Ковбаса, А. Українець, О. Ромашко // *Зерно і хліб*. – № 2. – 2001. – С. 27.
5. Riaz M. N. Extruders in food applications / Mian N. Riaz. – Lancaster Basel: Technomic publishing co, 2000. – 240 p.
6. Frame N. D. The technology of extrusion cooking / N. D. Frame. – London: Blackie academic & professional, 1993. – 268 p.
7. Guy R. Extrusion cooking / R. Guy. – Cambridge: Woodhead Publishing Limited, 2001. – 199 p.

Стаття надійшла до редакції 8.09.2015

УДК 636. 084.1:087.7

Єфімчук С. М., аспірант*[©]

Вінницький національний аграрний університет

ПОКАЗНИКИ РОСТУ ТЕЛЯТ ПРИ ЗГОДОВУВАННІ БВМД ІНТЕРМІКС В ПІСЛЯМОЛОЧНИЙ ПЕРІОД ВИРОЩУВАННЯ

Вивчення росту телят при згодовуванні нової БВМД Інтермікс провели на двох групах-аналогах телят української чорно-рябої молочної породи за два наступних місяці вирощування, після випоювання молока (400 л/гол. за перші 60 діб). БВМД Інтермікс теля вводили в кількості 30 % до зернової частини раціону і порівнювали з БВМД Європрот теля (контроль). При цьому середньодобові прирости збільшувались на 66 г, або на 9,06 %, при їх рівні 728 г (контроль) і 794 г (дослід). Не відмічено вірогідної різниці за показниками лінійного росту. В крові тварин, що споживали БВМД Інтермікс теля збільшувалась кількість тромбоцитів і заліза, і зменшувалась еритроцитів, гемоглобіну і білка. Висловлена думка про те, що в післямолочний період вирощування порівняно важче адаптувались до наступної годівлі рослинними кормами тварини з БВМД Інтермікс теля в раціоні.

***Ключові слова:** телята, БВМД, згодовування, ріст, розвиток, прирости, гематологічні показники.*

УДК 636. 084.1: 087.7

Ефімчук С. Н., аспірант

Вінницький національний аграрний університет

ПОКАЗАТЕЛИ РОСТА ТЕЛЯТ ПРИ СКАРМЛИВАННІ БВМД ІНТЕРМІКС В ПОСЛЕМОЛОЧНИЙ ПЕРІОД ВИРАЩИВАННЯ

Изучение роста телят при скармливанні нової БВМД Інтермікс проведено на двох групах-аналогах телят української чорно-пестрої молочної породи за два

*Науковий керівник – доктор с.-г. наук, професор Мазуренко М. О.

© Єфімчук С. М., 2015