

БІОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЕКСТРУДОВАНОЇ КОРМОВОЇ ДОБАВКИ З ВОДОРОСТЯМИ

Макаринська А. В., канд. техн. наук, доцент

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

В статті наведена послідовність технологічних процесів та режими виробництва екструдованої кормової добавки з використанням водоростей ламінарії. Визначено хімічний склад екструдованої водоростевої кормової добавки (ВКД). Представлені результати розрахунку складу комбікормів з екструдованою ВКД з урахуванням і без урахування добового вмісту йоду в раціоні курей-несучок. Результати біологічної оцінки комбікормів з ВКД, свідчать про ефективність її застосування для молодняка сільськогосподарської птиці у кількості 25 %, оскільки середньодобові прирости маси щурів та витрати комбікормів в дослідній групі на 40,63 % більше та 28,81 % менше, відповідно, ніж у контрольній.

The article presents the sequence of the production of extruded feed additives using seaweed kelp. Determined the chemical composition of extruded algal feed additive (AFA). Results of calculation of the composition of animal feed with extruded AFA with and without laying hens daily iodine. The results of the biological evaluation of compound feeds with AFA, testify to the efficiency of its application for young farm birds, in the amount of 25 %, as average daily gain of weight of rats and feed costs in the experimental group and more on 40,63 % 28,81 % less, respectively, than the control.

Ключові слова: водоростева кормова добавка (ВКД), екструдування, рецепт, комбікорм, біологічна оцінка, середньодобові прирости маси тіла.

Ефективність використання кормових добавок і комбікормів визначають за допомогою біологічної і зоотехнічної оцінок. Біологічна оцінка характеризує кінцевий результат годівлі, тобто продуктивну дію комбікормів, яка виражається у постійних середньодобових приростах маси тіла, зовнішній вигляд і добре здоров'я тварин і птиці.

На кафедрі технології комбікормів і біопалива Одеської національної академії харчових технологій розроблена технологія одержання екструдованої кормової добавки з використанням водорості ламінарії. Технологія одержання кормової добавки включає наступні етапи: для зернової сировини (зерно кукурудзи): приймання, очищення, подрібнення, контроль продуктів подрібнення до розміру частинок діаметром $\varnothing$ 3 мм; для водоростей: приймання, промивання, сепарування-фільтрування, подрібнення в кутері; дозування і змішування підготовленої сировини у відсотковому співвідношенні кукурудза : водорості — 87,5...75 : 12,5...15,0; темперування отриманої суміші протягом $\tau=30$ хв до масового вмісту вологи $W=17-18$ %; екструдування при температурі $t=130...135$ °C протягом $\tau=2...3$ с при тиску $P=2...3$ МПа; охолодження екструдату потоком повітря швидкістю $v=0,5$ м/с до температури $t \leq t_{\text{навк.серед}} + 10$ °C, $W_k=13$ %; подрібнення екструдату до розміру часток діаметром $\varnothing$ 3 мм; пакування готової продукції у мішки вагою по 25 кг [1—3].

Отримана водоростева кормова добавка (ВКД) характеризується значним вмістом сирого протеїну — 9,13 %, мінеральних речовин — 2,15 %, полісахаридів (водорозчинних вуглеводів — 13,67 %, легкорозчинних вуглеводів — 37,02 %), вітамінів. До складу золи входить значна кількість кальцію — 0,31 %, фосфору — 0,28 %; міді — 3,73; марганцю — 6,0; заліза — 49,0; цинку — 22,02; йоду — 45,96 мг/кг [2]. Йод має високу біодоступність, на відміну від неорганічного йоду, оскільки знаходиться у сполученні з білками. Однак, застосування у комбікормах водоростей і добавок із значним вмістом йоду обмежено до 5 %, оскільки може призвести до отруєння та захворювання тварин і птиці на йодизм. Крім того, відомо, що при тривалому застосуванні ламінарії у тварин спостерігались патологічні зміни у кістковій тканині, спонтанні переломи, остеопороз, що обумовлено накопиченням тироксину в щитовидній залозі (гіпертиреоз) [4, 5].

У зв'язку з цим при проведенні біологічного експерименту, відсоток введення ВКД до складу комбікормів враховували за добовим нормуванням вмісту йоду у рецепті і без. Для визначення ефективності використання ВКД в складі комбікормів були розраховані рецепти повнораціонних комбікормів для курей-несучок продукційного періоду вирощування віком 21-47 тижнів (ПК-2-1). Рецепти комбікормів наведено в табл. 1.

Біологічну оцінку отриманих комбікормів проводили в умовах *in vivo* на лабораторних тваринах на базі лабораторії біохімії Інституту стоматології Академії медичних наук (м. Одеса). Було сформовано три групи білих щурів:

1 група — контрольна, яка споживала повнораціонний комбікорм для курей-несучок, виготовлений за рецептом, який містив екструдовану кукурудзу;

2 дослідна група — повнораціонний комбікорм для курей-несучок з включенням ВКД в кількості 25 % (без урахування вмісту йоду);

3 дослідна група — повнораціонний комбікорм для курей-несучок з включенням ВКД в кількості 3 % (з урахування добового вмісту йоду в рецепті).

Таблиця 1 — Рецепти повнораціонних комбікормів для курей-несучок продукційного періоду вирощування віком 21...47 тижнів (ПК-2-1)

Компоненти комбікорму	Група		
	1 контрольна	2 дослідна	3 дослідна
Кукурудза екструдована	48,8	23,8	45,8
Екструдована ВКД	—	25,0	3,0
Пшениця	13,1	15,2	13,1
Висівки пшеничні	2,0	1,0	1,0
Шрот соєвий СП 46 %	4,0	3,0	4,0
Шрот соняшниковий СП 43 %	20,9	22,7	22,7
Крейда кормова	5,4	4,3	4,9
Вапнякова мука	3,0	2,5	3,0
Сіль кухонна	0,46	0,32	0,32
Монокальцій фосфат	1,0	1,0	1,0
Монохлорідрат лізину 98 %	0,34	0,18	0,18
Премікс П1	1,0	1,0	1,0
Всього	100	100	100

Кожна група включала п'ять самців віком 2 місяці із середньою живою масою 105,6 і 102,1 г відповідно. Протягом 12 діб пацюкам згодовували комбікорми для курей-несучок з введенням екструдованої кукурудзи та ВКД.

Протягом усього експерименту тварини знаходилися під щоденним наглядом: відмічалась їх поведінка, стан волосного покриву і слизових оболонок, зміни маси тіла. Динаміка росту маси тіла лабораторних щурів показана на рис. 1.

Середньодобовий приріст живої маси щурів в контрольній 1 групі складав $3,2 \pm 0,18$ г/добу, у дослідних 2 і 3 групах — $4,5 \pm 0,45$ і $4,0 \pm 0,36$ г/добу, що на 40,63 % і 25,0 % більше, ніж у контрольній групі, відповідно.

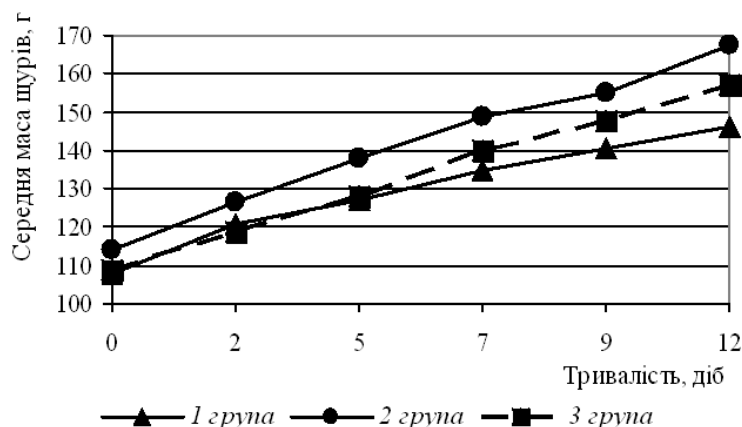


Рис. 1 — Динаміка росту середньої маси тіла щурів

Абсолютні прирости живої маси щурів в контрольній групі складали $38,8 \pm 2,13$ г/гол, а у дослідних, відповідно, $53,4 \pm 5,37$ і $48,4 \pm 4,34$ г/гол.

Відносні прирости живої маси щурів в контрольній групі склали $36,6 \pm 3,31$ %/гол, а у дослідних 2 і 3 групах $47,2 \pm 5,88$ і $44,3 \pm 3,36$ %/гол, відповідно.

Значення абсолютного та відносного приросту живої маси щурів в контрольній та дослідній групі знаходиться в межах похибки дослідження (рис. 2).

В групі, яка отримувала комбікорм № 2 спостерігалась підвищена зацікавленість в момент видачі комбікорму.

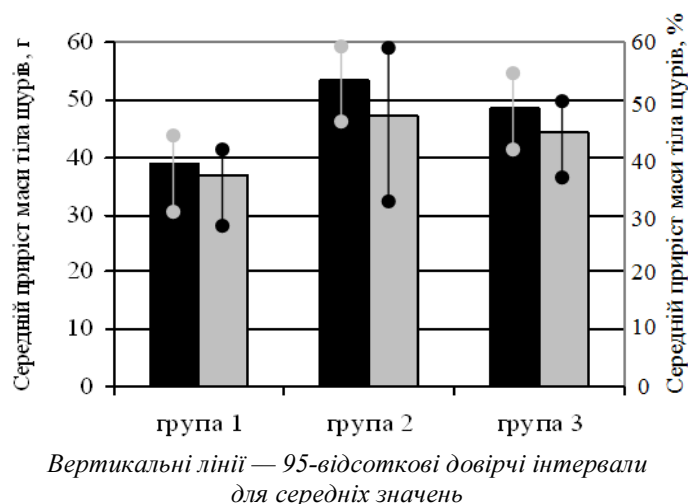


Рис. 2 — Абсолютний (г) і відносний (%) прирости маси тіла білих шурів

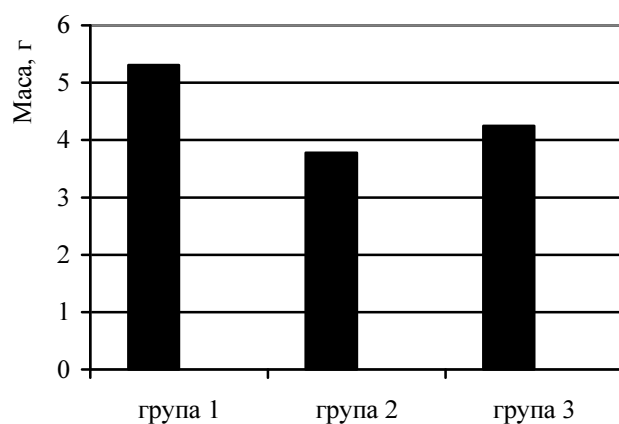


Рис. 3 — Витрати комбікормів, г

Споживання комбікормів по всіх групах знижувалося з 20,4 г/100 г маси тіла на початку експерименту до 17,3 г/100 г маси тіла в кінці експерименту, при цьому загальні витрати комбікормів в групах збільшувалися по мірі зростання маси тіла шурів в середньому з 20 на початку експерименту до 24 г на добу. Відносне зниження маси комбікорму, який споживався, пов'язано зі зниженням цікавості шурів до нових кормів, склад яких не змінювався впродовж експерименту. Залишок комбікормів наприкінці доби в кормушках був схожий і коливався в межах 5 ± 2 г.

В дослідних групах, які споживали комбікорми з ВКД видимих змін стану волоссяного покриву і слизових оболонок ротової порожнини не спостерігалось.

Найменші витрати кормів спостерігалися для дослідної 2 групи, яка споживала комбікорми з вмістом ВКД 25 %. Конверсія корму (витрати корму на отримання граму приросту живої маси шурів) у контрольній групі склала 5,31 г/г, у дослідних 2 і 3 групі — 3,78 і 4,2 г/г, що на 28,81 і 19,96 % менше ніж у контрольній, відповідно (рис. 3).

Поставлений експеримент підтверджено актом проведення біологічних досліджень комбікормів.

Отримані результати досліджень свідчать про високу біологічну ефективність використання водоростевої кормової добавки у порівнянні з екструдованою кукурудзою, що вказує на можливість її використання у складі комбікормів для

молодняка сільськогосподарської птиці в кількості до 25 %. Крім того, враховуючи мікроелементний склад ВКД, доцільно проводити перерахунок складу преміксу, що дозволить знизити собівартість готових комбікормів, і, відповідно, готової тваринницької продукції.

Література

1. Єгоров, Б. В. Розробка технології виробництва функціональних кормових добавок [Текст] / Б. В. Єгоров, Т. В. Бордун, А. І. Шарова та ін. // Наукові праці ОНАХТ. — 2013. — Т. 1, № 43. — С. 20–26.
2. Макарина, А. В. Морские водоросли как компонент комбикормов [Текст] / А. В. Макарина // Зернові продукти і комбікорми — 2014. — № 4 (56). — С. 44–50.
3. Макарина, А. В. Технологічні способи переробки водоростей // 75 наукова конференція викладачів ОНАХТ: тези доповідей — Одеса: МОН України, ОНАХТ, 2015. — С. 28–29.
4. Гершунская, В. В. Сравнительное исследование химического состава и показателей безопасности коммерческих образцов *Laminaria japonica* [Текст] / В. В. Гершунская, А. В. Петруханова // «Актуальные проблемы освоения биологических ресурсов Мирового океана»: мат. Межд. науч.-техн. конф. — Владивосток: Дальрыбвтуз, 2010. — Ч. II. — С. 29–32.
5. Селютин, О. С. Сравнительная фармако-токсикологическая оценка кормовых добавок для плотоядных [Электронный ресурс]: дисс. ... канд. вет. наук.: 16.00.04 / Селютин Ольга Сергеевна. — Санкт-Петербург, 2002. — 151 с. — Режим доступа: <http://medical-diss.com/veterinariya/sravnitel'naya-farmako-toksikologicheskaya-otsenka-kormovyh-dobavok-dlya-plotoyadnyh> — Название с экрана.