

Енергетична поживність білкових кормів для курчат-бройлерів

Здійснено порівняльну оцінку різних способів визначення обмінної енергії в кормах для курчат-бройлерів. Встановлено, що для курчат-бройлерів з 7-ї по 14-у добу енергетична цінність шроту соєвого коливалася в межах 10,09-12,51, шроту соняшникового – 9,15-11,90, макухи соєвої – 11,49-12,13, макухи соняшникової – 11,04-13,80 МДж/кг; для курчат-бройлерів з 15-ї по 28-у добу відповідно – 10,11-12,51; 9,30-11,90; 11,80-12,13 та 11,13-13,80 МДж/кг; для курчат з 29-ї по 42-у добу відповідно – 10,12-12,51; 9,32-11,90; 11,88-12,13 та 11,28-13,80 МДж/кг. Найменші відхилення у значенні обмінної енергії кормів спостерігаються за використання прямих способів визначення за даними фізіологічних дослідів.

Курчата-бройлери, обмінна енергія, комбікорм, шрот соєвий, шрот соняшниковий, макуха соєва, макуха соняшникова

Відомо, що ефективність використання кормів залежить від збалансованості раціонів, у першу чергу, за основними лімітуючими факторами – енергетичною цінністю та вмістом протеїну. Доведено, що кількість отриманої продукції на 50% залежить від енергетичної поживності раціону, дефіцит якої часто призводить до зниження продуктивності птиці. За рахунок обмінної енергії відбувається вся внутрішня робота організму, пов'язана з процесами травлення, дихання, кровотворення та проміжним обміном [5].

Отримані вітчизняними та зарубіжними науковцями результати досліджень кормів за вмістом обмінної енергії значно різняться. Розходження значень пов'язане із відмінностями методик визначення обмінної енергії [3,9,7,8,11]. Тому, виникає необхідність не лише точного визначення вмісту обмінної енергії для різних видів і виробничих груп птиці, але й удосконалення методик оцінювання енергетичної поживності компонентів комбікормів.

У більшості випадків оцінку кормів за енергетичною поживністю проводять за двома показниками – «уявна» обмінна енергія (УОЕ) та «уявна» обмінна енергія, скоригована на нульовий баланс азоту (УОЕа) [3,4,6]. Останній відрізняється від УОЕ лише корекцією на енергію азоту, відкладеного в приріст живої маси чи яєчну масу. Встановлено, що відношення між УОЕа та УОЕ визначається лінійною регресією типу: $УОЕа = 0,009 + 0,948 УОЕ$ (ккал/г) [3].

Нині у птахівництві для визначення енергетичної цінності кормів застосовують прямі та розрахункові методи. Прямі методи передбачають проведення

фізіологічних дослідів, а розрахункові – використання рівнянь регресії між хімічним складом кормів, перетравністю поживних речовин та їх калорійністю.

Сучасні методи оцінки енергетичної поживності кормів можна класифікувати на традиційні прямі, швидкі та непрямі (прогнозування за хімічним складом корму). Кожен з методів має свої переваги та недоліки.

Основна перевага прямих способів визначення обмінної енергії полягає в їх точності. Проте, визначення енергетичної цінності кормів з використанням прямих методів є досить тривалим і трудомістким процесом, що істотно знижує ефективність за необхідності оперативної оцінки великої кількості кормів [3,8]. Швидкі методи різняться від традиційних значним скороченням часу на проведення досліджень. Проте вони мають недоліки, пов'язані з умовами годівлі: в одному випадку птиця має вільний доступ до кормів, в іншому – їй дають корм примусово, використовуючи зонд. Ще одним суттєвим недоліком швидких методів є необхідність періодів голодування птиці перед контрольною годівлею [10]. Непрямі методи визначення калорійності корму базуються на існуванні корекції між деякими поживними речовинами корму та їх енергетичною цінністю. Однак, за їх використання не завжди можливо отримати точні результати, що пов'язано з дещо іншими умовами проведення досліджень.

Застосування вищезазначених методів спричиняє відмінність у калорійності кормів, і, як наслідок, призводить до їх перевитрати. Окрім того, це позначається на ступені реалізації генетичного потенціалу

* – Науковий керівник – доктор с.-г. наук, професор, академік НААН України І.І. Ібатуллин

продуктивності птиці. Зважаючи на це, виникає необхідність уніфікувати вітчизняні методи визначення обмінної енергії із закордонними.

Отже, полеміка в теоретичних твердженнях та розбіжність методичних засад визначення вмісту обмінної енергії, а також нехтування видовими та віковими особливостями птиці, стали передумовою для проведення досліджень з вивчення енергетичної цінності білкових кормів для курчат-бройлерів.

Метою досліджень є уточнення вмісту обмінної енергії в кормах для курчат-бройлерів залежно від їх віку, кросу та живої маси.

Матеріал і методи досліджень. Експериментальні дослідження з визначення енергетичної цінності комбікормів та їх основних білкових компонентів проводилися в умовах проблемної науково-дослідної лабораторії кормових добавок кафедри годівлі тварин та технології кормів ім. П.Д. Пшеничного НУБіП України.

Матеріалом для досліджень були курчата-бройлери кросу «Кобб-500». Дослід проводився за методом груп-аналогів. Для дослідів було відібрано 52 голови добових курчат, з середньою живою масою 43,38 г. На піддослідних курчатах було поставлено 5 серій експериментів із 15 фізіологічних дослідів (табл. 1). Досліди проводилися з 7-ї по 14-у, з 15-ї по 28-у та з 29-ї по 42-у добу.

Перетравність поживних речовин кормів визначали двома методами:

- 1) прямим – для визначення перетравності поживних речовин повнораціонного комбікорму;
- 2) непрямим – для визначення перетравності поживних речовин шроту соєвого, шроту соняшникового, макухи соєвої та макухи соняшникової.

У схемі дослідів з вивчення перетравності виділяли підготовчий та обліковий періоди. Тривалість підготовчого періоду у прямому досліді становила 5 діб; обліковому – 6 діб, у досліді за диференційованою схемою відповідно 2 і 3 доби.

Під час проведення фізіологічних дослідів визначали кількість спожитого корму, кількість виділеного посліду, нез'їдених решток (щоденно). Утримували птицю індивідуально.

Дослід з визначення перетравності білкових компонентів комбікормів проводився за диференційованою схемою шляхом заміни частини комбікорму досліджуванним кормом у різній кількості (2%, 5% та 7%) з визначенням середніх значень відносно перетравності та енергетичної цінності (табл. 2).

Завданнями досліджень передбачалося вивчити відмінності у перетравності поживних речовин, енергетичній цінності кормів залежно від віку курчат-бройлерів, а також відмінності у значеннях обмінної енергії за різними способами її оцінки.

Годівлю піддослідної птиці здійснювали повнораціонними комбікормами у гранульованому вигляді. Набір та кількість основних компонентів у складі комбікормів для курчат-бройлерів за період вирощування були неоднаковими. Поживність комбікормів для курчат наведена в таблиці 3.

1. Схема дослідів з вивчення перетравності поживних речовин та енергетичної цінності кормів

Серія дослідів	Фізіологічний дослід	Вік птиці, діб	Поголів'я, гол.	Кількість груп	Досліджувані корми
1	1	7-14	4	1	комбі-корм
	2	15-28			
	3	29-42			
2	1	7-14	4	3	шрот соєвий
	2	15-28			
	3	29-42			
3	1	7-14	4	3	шрот соняшниковий
	2	15-28			
	3	29-42			
4	1	7-14	4	3	макуха соєва
	2	15-28			
	3	29-42			
5	1	7-14	4	3	макуха соняшникові
	2	15-28			
	3	29-42			

2. Схема дослідів з визначення енергетичної цінності кормів

Група	Поголів'я, гол.	Умови годівлі під час проведення фізіологічного дослідів	
		підготовчий період	обліковий період
1	4	ОР	98% ОР + 2% ДК
2	4	ОР	95% ОР + 5% ДК
3	4	ОР	93% ОР + 7% ДК

Примітка: ОР – основний раціон, ДК – досліджувані корми

Рівні споживання комбікормів під час проведення фізіологічних дослідів з 7-ї по 14-у добу коливалися в межах 50,3-58,0 г/добу; з 15-ї по 28-у добу – 62,7-90,6 г/добу; з 29-ї по 42-у добу – 101,0-109,6 г/добу. Середні рівні споживання комбікормів курчатами-бройлерами становили з 7-ї по 14-у добу – 54,4±0,11 г; з 15-ї по 28-у – 78,2±0,52 г; з 29-ї по 42-у – 104,8±0,14 г.

Для визначення перетравності протеїну корму, відділення азотистих речовин калу від сечової кислоти та її солей проводили хімічним шляхом за методикою М.І. Дьякова [1].

У досліді встановлювали енергетичну цінність основних білкових компонентів комбікормів для курчат-бройлерів: шрот соєвий, шрот соняшниковий, макуха соєва, макуха соняшникові за такими способами:

1. УОЕ₁ – за сумою перетравних поживних речовин (СППР) корму. СППР корму розраховували як суму (г) перетравних поживних речовин (протеїну,

3. Поживність комбікормів для курчат-бройлерів

Компонент	Вік курчат, дів			
	1-4	5-21	22-29	30-42
Вміст у 100 г комбікорму				
Обмінна енергія, МДж	1,33	1,34	1,36	1,38
Сирий протеїн, г	23,8	23,0	21,0	19,0
Сирий жир, г	8,64	5,46	6,59	7,33
Сира клітковина, г	3,29	3,00	4,00	4,00
Кальцій, г	1,00	1,00	0,90	0,91
Фосфор, г	0,69	0,80	0,70	0,71
Натрій, г	0,16	0,15	0,15	0,15
Лізін, г	1,35	1,20	1,15	1,22
Метіонін, г	0,61	0,48	0,45	0,40
Метіонін+цистин, г	0,96	0,90	0,79	0,72
Вітамін А, МО	1,80	1,50	1,54	1,44
Вітамін D ₃ , МО	0,36	0,30	0,31	0,29
Вітамін В ₁ , мг	0,12	0,10	0,10	0,10
Вітамін В ₂ , мг	0,60	0,50	0,51	0,48

жиру x 2,25, клітковини та БЕР). Перетравна енергія (ПЕ) визначалася за формулою 1:

$$PE = СППР \times 18,43 \text{ кДж.} \quad (1)$$

Співвідношення між перетравною та обмінною енергією для птиці становить 0,96.

2. УОЕ₂ – за формулою традиційного розрахунку (2):

$$OEn = 17,84 \text{ пП} + 39,78 \text{ пЖ} + 17,71 \text{ пК} + 17,71 \text{ пБЕР}, \quad (2)$$

де: пП – перетравний протеїн, г;

пЖ – перетравний жир, г;

пК – перетравна клітковини, г;

пБЕР – перетравні безазотисті екстрактивні речовини, г.

3. УОЕ_{а3} – значення уявної обмінної енергії, скоригованої на баланс азоту – за формулою 3:

$$UOE_{a3} = (BE_k - BE_p) - (A_n \times K_n), \quad (3)$$

де: УОЕ_{а3} – вміст уявної обмінної енергії, скоригованої на баланс азоту, кДж;

BE_k – валова енергія спожитого корму, кДж;

BE_p – валова енергія посліду, кДж;

A_n – кількість утриманого азоту, г;

K_n – коефіцієнт, що дорівнює 36,5 кДж на кожен грам азоту.

4. УОЕ_{а4} – за рекомендацією WPSA (4):

$$UOE_a, \text{ ккал/100 г} = 3,70 \times \% \text{ СП} + 8,20 \times \% \text{ СЖ} + 3,99 \times \% \text{ Крохмаль} + 3,11 \times \% \text{ Цукор}, \quad (4)$$

де: СП – сирий протеїн;

СЖ – сирий жир.

4. Використання поживних речовин та енергетична цінність комбікорму для курчат-бройлерів

Показник	Вікові періоди, дів:		
	7-14	15-28	29-42
Коефіцієнт перетравності, %:			
протеїну	87,0±0,11	87,4±0,14	89,0±0,31
жиру	82,3±0,17	83,4±0,12	85,8±0,06
клітковини	13,6±0,34	14,2±0,24	15,3±0,24
БЕР	90,5±0,14	90,0±0,08	91,6±0,12
Енергетична цінність, МДж/кг:			
УОЕ ₁	12,79±0,01	12,89±0,01	13,23±0,01
УОЕ ₂	12,82±0,01	12,93±0,01	13,26±0,01
УОЕ _{а3}	12,73±0,01	12,82±0,01	13,15±0,01

5. УОЕ_{а5} – за рівнянням регресії для шроту соєвого – за формулою 5:

$$OEn = 36,21 \times CP + 77,20 \times CJ - 51,22 \times CK, \quad (5)$$

де: OEn – вміст обмінної енергії, скоригованої на баланс азоту, ккал;

CP – вміст сухої речовини в 1 кг корму, г;

CJ – вміст сирого жиру в 1 кг корму, г;

CK – вміст сирого клітковини речовин в 1 кг корму, г.

Зоотехнічний аналіз зразків комбікорму, його компонентів та посліду здійснювали за традиційними методиками [2], статистичну обробку даних – за допомогою програмного забезпечення MS Excel з використанням вбудованих статистичних функцій.

Результати досліджень. У результаті проведення фізіологічних дослідів були встановлені коефіцієнти перетравності поживних речовин комбікорму та вміст у ньому обмінної енергії (табл. 4).

Встановлено, що найвища перетравність поживних речовин комбікорму відзначалася у курчат-бройлерів у період з 29-ї по 42-у добу. За розрахункового значення обмінної енергії в комбікормі для курчат-бройлерів з 7-ї по 14-у добу – 13,4 МДж/кг, з 15-ї по 28-у – 13,6 МДж, з 29-ї по 42-у – 13,8 МДж/кг діапазон обмінної енергії, визначений у фізіологічних дослідах, становив відповідно 12,73-12,82 МДж, 12,82-12,93 МДж та 13,15-13,26 МДж/кг. Отже, вміст обмінної енергії в комбікормах за табличними даними, порівняно із даними, отриманими під час фізіологічних дослідів, є завищеним. Тобто є необхідність уточнення вмісту обмінної енергії в кормах для птиці певних видів і виробничих груп.

Також спостерігаються певні відмінності у значеннях обмінної енергії, вивчених за різними способами. Найбільш близькі значення спостерігалися при

5. Використання поживних речовин та енергетична цінність шроту соєвого

Показник	Група			M±m
	1	2	3	
Курчата-бройлери віком 7-14 діб				
Коефіцієнти перетравності, %:				
протеїну	87,6±0,16	87,7±0,25	87,8±0,11	87,7±0,10
жиру	54,8±0,39	56,5±0,46	54,8±0,50	55,4±0,32
клітковини	11,5±0,51	11,4±0,37	12,1±0,34	11,6±0,22
БЕР	55,1±0,63	54,8±0,72	56,2±0,49	55,4±0,35
Енергетична цінність, МДж/кг:				
УОЕ ₁	10,16±0,05	10,16±0,03	10,24±0,03	10,18±0,03
УОЕ ₂	10,22±0,05	10,21±0,03	10,30±0,03	10,24±0,03
УОЕ _{а3}	10,10±0,05	10,09±0,03	10,17±0,03	10,12±0,03
УОЕ _{а4}	11,15			
УОЕ _{а5}	12,51			
Курчата-бройлери віком 15-28 діб				
Коефіцієнти перетравності, %:				
протеїну	87,7±0,39	87,6±0,28	87,9±0,19	87,8±0,15
жиру	57,1±0,57	56,2±0,18	56,5±0,18	56,6±0,21
клітковини	10,9±0,15	11,1±0,40	11,4±0,31	11,1±0,16
БЕР	55,4±0,30	55,5±0,15	55,6±0,27	55,5±0,13
Енергетична цінність, МДж/кг:				
УОЕ ₁	10,19±0,02	10,18±0,03	10,22±0,03	10,20±0,01
УОЕ ₂	10,25±0,02	10,24±0,03	10,28±0,03	10,26±0,01
УОЕ _{а3}	10,11±0,02	10,12±0,03	10,14±0,03	10,12±0,01
Курчата-бройлери віком 29-42 доби				
Коефіцієнти перетравності, %:				
протеїну	87,8±0,10	87,6±0,11	88,0±0,13	87,8±0,10
жиру	56,7±0,23	56,4±0,15	56,5±0,16	56,5±0,10
клітковини	11,3±0,61	12,0±0,45	12,3±0,23	11,9±0,26
БЕР	56,5±0,73	55,6±0,15	55,7±0,22	56,0±0,25
Енергетична цінність, МДж/кг:				
УОЕ ₁	10,27±0,05	10,20±0,01	10,24±0,02	10,24±0,02
УОЕ ₂	10,32±0,05	10,26±0,01	10,30±0,02	10,29±0,02
УОЕ _{а3}	10,19±0,05	10,12±0,01	10,16±0,02	10,16±0,02

визначенні обмінної енергії за СППР та за формулою традиційного розрахунку, тоді як корекція на баланс азоту дає занижені результати (на 0,5-0,9%).

Результати дослідів, проведених за диференційованою схемою з визначення вмісту обмінної енергії в шроті соєвому, подані у таблиці 5.

Значення обмінної енергії в соєвому шроті, отримані за СППР та традиційним рівнянням, для курчат бройлерів з 7-ї по 14-у добу варіювали від 10,16 до

10,30 МДж/кг; з 15-ї по 28-у добу – 10,19-10,28 МДж/кг; з 29-ї по 42-у добу – 10,20-10,32 МДж/кг. При розрахунку обмінної енергії за рекомендацією WPSA та рівнянням регресії були отримані завищені результати (порівняно з вищесказаними методиками) відповідно на 8,04-9,7% та 21,2-23,1%.

Відомості щодо визначення вмісту обмінної енергії в шроті соняшниковому наведені в таблиці 6. У

6. Використання поживних речовин та енергетична цінність шроту соняшникового

Показник	Група			M±m
	1	2	3	
Курчата-бройлери віком 7-14 діб				
Коефіцієнти перетравності, %:				
протеїну	75,6±0,17	76,1±0,20	76,5±0,24	76,1±0,14
жиру	82,5±0,15	82,3±0,12	82,9±0,38	82,6±0,14
клітковини	5,4±0,10	5,1±0,33	5,0±0,33	5,2±0,14
БЕР	58,2±0,13	58,4±0,10	58,0±0,16	58,2±0,10
Енергетична цінність, МДж/кг:				
УОЕ ₁	9,21±0,02	9,25±0,01	9,27±0,02	9,25±0,02
УОЕ ₂	9,27±0,02	9,31±0,01	9,33±0,02	9,30±0,02
УОЕ _{а3}	9,15±0,02	9,19±0,01	9,21±0,02	9,18±0,02
УОЕ _{а4}	11,90			
Курчата-бройлери віком 15-28 діб				
Коефіцієнти перетравності, %:				
протеїну	77,2±0,23	77,5±0,21	77,7±0,21	77,5±0,12
жиру	83,4±0,19	83,2±0,15	83,6±0,23	83,4±0,11
клітковини	5,5±0,47	5,7±0,10	5,4±0,10	5,5±0,15
БЕР	58,4±0,13	58,6±0,32	58,1±0,32	58,3±0,15
Енергетична цінність, МДж/кг:				
УОЕ ₁	9,37±0,03	9,40±0,03	9,39±0,03	9,38±0,01
УОЕ ₂	9,42±0,03	9,45±0,03	9,45±0,03	9,44±0,01
УОЕ _{а3}	9,30±0,03	9,32±0,03	9,31±0,03	9,31±0,01
Курчата-бройлери віком 29-42 доби				
Коефіцієнти перетравності, %:				
протеїну	77,3±0,17	77,7±0,22	77,7±0,18	77,6±0,11
жиру	83,4±0,13	83,7±0,35	83,4±0,12	83,5±0,12
клітковини	6,2±0,10	6,2±0,54	6,3±0,34	6,2±0,19
БЕР	58,6±0,18	57,8±0,32	59,4±0,51	58,6±0,26
Енергетична цінність, МДж/кг:				
УОЕ ₁	9,40±0,02	9,41±0,03	9,46±0,02	9,42±0,02
УОЕ ₂	9,45±0,02	9,46±0,03	9,52±0,02	9,48±0,02
УОЕ _{а3}	9,32±0,02	9,33±0,03	9,37±0,02	9,34±0,02

7. Використання поживних речовин та енергетична цінність макухи соєвої

Показник	Група			M±m
	1	2	3	
Курчата-бройлери віком 7-14 діб				
Коефіцієнти перетравності, %:				
протеїну	87,8±0,13	86,9±0,19	87,4±0,17	87,4±0,13
жиру	72,0±0,20	71,5±0,50	72,3±0,42	71,9±0,22
клітковини	10,5±0,26	10,6±0,17	10,5±0,16	10,5±0,10
БЕР	69,3±0,10	69,1±0,34	70,6±0,30	69,7±0,23
Енергетична цінність, МДж/кг:				
УОЕ ₁	11,63±0,01	11,55±0,03	11,69±0,02	11,62±0,04
УОЕ ₂	11,68±0,01	11,60±0,03	11,74±0,02	11,67±0,04
УОЕ _{а3}	11,57±0,01	11,49±0,03	11,63±0,02	11,56±0,04
УОЕ _{а4}	12,13			
Курчата-бройлери віком 15-28 діб				
Коефіцієнти перетравності, %:				
протеїну	88,3±0,13	88,4±0,18	88,5±0,21	88,4±0,09
жиру	73,3±0,15	73,5±0,27	73,0±0,31	73,3±0,14
клітковини	12,6±0,21	12,4±0,54	12,4±0,66	12,5±0,26
БЕР	71,7±0,39	72,1±0,40	72,4±0,45	72,1±0,22
Енергетична цінність, МДж/кг:				
УОЕ ₁	11,87±0,02	11,90±0,03	11,91±0,05	11,89±0,01
УОЕ ₂	11,92±0,02	11,95±0,03	11,96±0,05	11,94±0,01
УОЕ _{а3}	11,80±0,02	11,83±0,03	11,84±0,05	11,82±0,01
Курчата-бройлери віком 29-42 доби				
Коефіцієнти перетравності, %:				
протеїну	89,0±0,17	89,5±0,21	89,5±0,16	89,3±0,11
жиру	74,5±0,17	74,7±0,29	74,3±0,17	74,5±0,12
клітковини	12,9±0,31	11,8±0,19	13,0±0,29	12,6±0,21
БЕР	72,6±0,21	72,3±0,32	71,4±0,16	72,1±0,19
Енергетична цінність, МДж/кг:				
УОЕ ₁	12,00±0,01	12,00±0,03	11,96±0,01	11,98±0,02
УОЕ ₂	12,05±0,01	12,05±0,03	12,01±0,01	12,04±0,02
УОЕ _{а3}	11,93±0,01	11,92±0,03	11,88±0,01	11,91±0,02

результаті розрахунку енергетичної поживності шроту соняшникового були встановлені подібні значення обмінної енергії.

Вміст обмінної енергії для курчат-бройлерів коливався: у період з 7-ї по 14-у добу від 9,15 до 9,33 МДж; з 15-ї по 28-у добу – 9,30-9,45 МДж; з 29-ї по 42-у добу – 9,32-9,52 МДж/кг.

За результатами оцінки обмінної енергії в макусі соєвій було встановлено, що найкращі результати спостерігалися за перших трьох методик (табл. 7).

Так, значення обмінної енергії в макусі соєвій для курчат – бройлерів з 7-ї по 14-у добу коливалися в

межах 11,49-11,74 МДж/кг; з 15-ї по 28-у – 11,80-11,96; з 29-ї по 42-у – 11,88-12,05 МДж/кг.

Формула наближеного розрахунку за хімічним складом корму (методика WPSA) виявилася недостатньо адаптованою для визначення обмінної енергії для курчат-бройлерів у шроті соняшниковому та макусі соєвій.

За визначення енергетичної цінності макухи соняшникової було встановлено помітні коливання у значеннях обмінної енергії (табл. 8).

Так, у розрахунках, де використовувалися дані щодо перетравності поживних речовин, значення обмінної

8. Використання поживних речовин та енергетична цінність макухи соняшникової

Показник	Група			M±m
	1	2	3	
Курчата-бройлери віком 7-14 діб				
Коефіцієнти перетравності, %:				
протеїну	74,3±0,27	75,1±0,27	74,7±0,23	74,7±0,16
жиру	80,5±0,18	81,1±0,21	80,3±0,12	80,6±0,13
клітковини	4,8±0,10	4,8±0,16	5,1±0,59	4,9±0,18
БЕР	83,4±0,12	83,5±0,29	82,9±0,24	83,3±0,14
Енергетична цінність, МДж/кг:				
УОЕ ₁	11,10±0,03	11,18±0,04	11,11±0,01	11,13±0,02
УОЕ ₂	11,15±0,03	11,22±0,04	11,15±0,01	11,17±0,02
УОЕ _{а3}	11,04±0,03	11,11±0,04	11,05±0,01	11,07±0,02
УОЕ _{а4}	13,80			
Курчата-бройлери віком 15-28 діб				
Коефіцієнти перетравності, %:				
протеїну	75,5±0,17	75,4±0,13	75,5±0,16	75,5±0,08
жиру	80,0±0,19	80,5±0,20	80,5±0,12	80,6±0,11
клітковини	5,0±0,28	5,2±0,26	5,1±0,32	4,9±0,15
БЕР	84,2±0,10	85,4±0,13	86,6±0,10	83,3±0,29
Енергетична цінність, МДж/кг:				
УОЕ ₁	11,21±0,01	11,27±0,01	11,32±0,01	11,27±0,03
УОЕ ₂	11,26±0,01	11,31±0,01	11,37±0,01	11,31±0,03
УОЕ _{а3}	11,13±0,01	11,19±0,01	11,24±0,01	11,19±0,03
Курчата-бройлери віком 29-42 доби				
Коефіцієнти перетравності, %:				
протеїну	76,6±0,15	76,8±0,21	76,9±0,28	76,8±0,12
жиру	80,6±0,24	80,8±0,10	81,0±0,15	80,8±0,09
клітковини	5,0±0,10	5,5±0,34	5,0±0,25	5,1±0,14
БЕР	85,5±0,13	85,6±0,11	86,2±0,12	85,8±0,11
Енергетична цінність, МДж/кг:				
УОЕ ₁	11,35±0,01	11,39±0,02	11,42±0,03	11,39±0,02
УОЕ ₂	11,40±0,01	11,44±0,02	11,46±0,03	11,43±0,02
УОЕ _{а3}	11,28±0,01	11,32±0,02	11,34±0,03	11,31±0,02

енергії для курчат-бройлерів з 7-ї по 14-у добу становило 11,04-11,22 МДж/кг; з 15-ї по 28-у добу – 11,13-11,37 МДж; з 29-ї по 42-у добу – 11,28-11,46 МДж/кг. Одночасно за використання методу наближених розрахунків за хімічним складом (вміст протеїну, жиру, крохмалю і цукру) значення обмінної енергії складало 13,80 МДж/кг, що значно перевищує дані фізіологічних дослідів: у період з 7-ї по 14-у добу на 23-25%; з 15-ї по 28-у добу – 21,4-24,0%; з 29-ї по 42-у добу – 20,4-22,3%.

Висновки

1. Найменші відхилення у значеннях обмінної енергії кормів спостерігаються за використання прямих способів визначення. Непрямі способи (формула WPSA, рівняння регресії) порівняно із прямими дають завищені значення відносно енергетичної цінності шроту соєвого (від 8,3 до 24% для курчат-бройлерів з 7-ї по 14-у добу; 8,5-23,7% – з 15-ї по 28-у добу; 8,04-21,2% – з 29-ї по 42-у добу), шроту соняшникового (від 27,5 до 30,1% для курчат-брой-

лерів з 7-ї по 14-у добу; 26-28% – з 15-ї по 28-у добу; 25-27,7% – з 29-ї по 42-у добу), макухи соєвої (від 3,3 до 5,6% для курчат-бройлерів в період з 7-ї по 14-у добу; 1,4-2,8% – з 15-ї по 28-у добу; 0,7-2,1% – з 29-ї по 42-у добу), макухи соняшникової (від 23 до 25% для курчат з 7-ї по 14-у добу; 21,4-24% – з 15-ї по 28-у добу; 20,4-22,3% – з 29-ї по 42-у добу).

2. Енергетична цінність шроту соєвого за результатами фізіологічних дослідів для курчат-бройлерів з 7-ї по 14-у добу в середньому становила 10,12-10,24 МДж; з 15-ї по 28-у – 10,12-10,26 МДж; з 29-ї по 42-у – 10,16-10,29 МДж (довідникове значення 10,48 МДж). Значення обмінної енергії у шроті соняшниковому для курчат у з 7-ї по 14-у добу в середньому становило 9,18-9,30 МДж; з 15-ї по 28-у – 9,31-9,44 МДж; з 29-ї по 42-у – 9,34-9,48 МДж (довідникове значення 11,19). Вміст обмінної енергії в макусі соєвій для курчат-бройлерів в період вирощування з 7-ї по 14-у добу в середньому складав 11,56-11,67 МДж; з 15-ї по 28-у – 11,82-11,94 МДж; з 29-ї по 42-у – 11,91-12,04 МДж (довідникове значення 13,19 МДж). Енергетична цінність макухи соняшникової в середньому була з 7-ї по 14-у добу на рівні 11,07-11,17 МДж; з 15-ї по 28-у – 11,19-11,31 МДж; з 29-ї по 42-у добу – 11,31-11,43 МДж/кг (довідникове значення 12,07).

3. Перспективи подальших досліджень полягають в удосконаленні методики визначення обмінної енергії в кормах та уточненні вмісту обмінної енергії для курчат-бройлерів залежно від рівня продуктивності та годівлі.

Осуществлена сравнительная оценка различных способов определения обменной энергии в кормах для цыплят-бройлеров. Установлено, что для цыплят-бройлеров с 7-х по 14-е сутки

энергетическая ценность шрота соевого колебалась в пределах 10,09-12,51, шрота подсолнечного – от 9,15 до 11,90, жмыха соевого – 11,49-12,13, жмыха подсолнечного – 11,04-13,80 МДж/кг; для цыплят-бройлеров с 15-х по 28-е сутки этот показатель составил – 10,11-12,51; 9,30-11,90; 11,80-12,13 и 11,13-13,80 МДж/кг соответственно; для цыплят от 29-и до 42-х суток – 10,12-12,51; 9,32-11,90; 11,88-12,13 и 11,28-13,80 МДж/кг. Наименьшие отклонения в значении обменной энергии кормов по данным физиологических опытов наблюдаются при применении прямых способов определения.

Цыплята-бройлеры, обменная энергия, комби-корм, шрот соевый, шрот подсолнечный, жмых соевый, жмых подсолнечный

The comparative evaluation of the various methods for determining the metabolizable energy in feed for broiler chickens. Established that for broiler chickens age of 7 to 14 days energy value of soybean meal ranged from 10,09-12,51, sunflower meal – from 9,15 to 11,90, soybean cake – 11,49-12,13, sunflower cake – 11,04-13,80 MJ/kg; for broiler chickens aged between 15 and 28 days respectively – 10,11-12,51; 9,30-11,90; 11,80-12,13 and 11,13-13,80 MJ/kg; for chickens at the age of 29 to 42 days, respectively – 10,12-12,51; 9,32-11,90; 11,88-12,13 and 11,28-13,80 MJ/kg. The smallest deviation in the value of the exchange energy feeds are observed when using direct methods of determining according to the physiological experiments.

Broiler chickens, metabolizable energy, mixed fodder, soybean meal, sunflower meal, soybean cake, sunflower cake

Література

1. Маслиев И.Т. Корма и кормление сельскохозяйственной птицы / И.Т.Маслиев. – М.: Колос, 1968. – С. 22-267.
2. Петухова Е. А. Зоотехнический анализ кормов / Е.А.Петухова, Р.Ф.Бессарабова, Л.Д.Халенева, О.А.Антонова. – М.: Колос, 1981. – 256 с.
3. Потребность птицы в питательных веществах / [пер. с англ. И.В.Щенниковой, О.В.Лищенко]. – М.: Колос, 1997. – 255 с.
4. Рекомендации по кормлению сельскохозяйственной птицы / [Ш.А.Имангулов, И.А.Егоров, Т.М.Околелова и др.]. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 1999. – 64 с.
5. Синцорова О.Д. Энергетическое питание птицы: обзорная информация / О.Д.Синцорова, Т.Н.Ленкова, Н.Н.Лисицкая – М.: ВНИИТЭИСХ, 1985. – 59 с.
6. Фисинин В.И. Кормление сельскохозяйственной птицы / [В.И.Фисинин, И.А.Егоров, Т.М.Околелова, Ш.А.Имангулов]. – Сергиев Посад, 2003. – 375 с.

7. Janssen W.M.M.A. European Table of Energy Values for Poultry Feedstuffs / W.M.M.A.Janssen. – [3 rd ed.]. – Beekbergen, Netherlands: Spelderholt Center for Poultry Research and Information Services, 1989. – 15 p.

8. Sibbald I. R. A biological assay of ME in poultry feed ingredients together with findings which demonstrate some of the problems associated with the evaluation of fats / I.R.Sibbald, S.J.Slinger // Poultry Science. – 1963. – Vol. 42. – P. 313.

9. Titus H.W. The Scientific Feeding of Chickens / H.W.Titus. – Danville, Ill.: Interstate, 1955. – [3 rd ed.]. – 40 p.

10. Vohra P. Evaluation of metabolizable energy for poultry / P.Vohra // World's Poultry Science J. – 1972. – Vol. 28(2). – P. 204.

11. Yoshida M. Biological assay of available energy with growing chicks. II. Development of a mini-test applicable to the small amount of sample / M.Yoshida, H.Morimoto // Agric. Biol. Chem. – 1970. – Vol. 34. – P. 683-672.