

Влияние на включването на хлебни отпадъци върху нето оползотворяването на енергията и протеина при угояване на домашни пъдпъдъци (*Coturnix japonica domestica*)

Димо Пенков^{1*}, Христо Луканов², Атанас Генчев², Александър Пелтеков¹

¹Аграрен Университет – Пловдив, бул. Д. Менделеев 12

²Тракийски Университет – Стара Загора, Аграрен факултет, Студентски град

*Кореспонденция: dimopenkov@gmail.com

Резюме

Проучено е влиянието на включване на 5 и 10% отпадъци от хлебопроизводството в комбинирани фуражи на японски пъдпъдъци върху оползотворяването на енергията и протеина по веригата „фураж–гърдна/бедрена мускулатура”. Ползвани са индекси „Кларк на енергийна дистрибуция (CED)” и „Кларк на протеинова трансформация (СРТ)”. Изследването е базирано върху 3 групи пъдпъдъци от специализираната месодайна линия WG – контролна и 2 опитни, с включени съответно 5 и 10% хлебни отпадъци, като фуражите и за трите групи са изоенергийни и изопротеинови. След 35-дневен угоителен период авторите установяват, че е налице понижаване на нето оползотворяването на енергията и протеина при двете опитни групи. Установени са следните CED по веригата „ОЕ фураж–БЕ гърдна/бедрена мускулатура”: Контрола: мъжки – 0,079 (7,90%), женски – 0,075 (7,50%); 5% хлебни отпадъци, съответно 0,075 (7,50%) и 0,071 (7,10%); 10% хлебни отпадъци – съответно 0,078 (7,80%) и 0,068 (6,80%). СРТ по същата верига са, както следва: Контрола: 0,1432 (14,32%) и 0,1431 (14,31%); 5% хлебни отпадъци – 0,1395 (13,95%) и 0,1254 (12,54%); 10% хлебни отпадъци – съответно 0,1389 (13,89%) и 0,1236 (12,36%).

Ключови думи: Кларк на енергийна дистрибуция, Кларк на протеинова трансформация, угояване, линия WG

Influence of the bread waste inclusion on the net utilization of energy and protein in the domestic quails (*Coturnix japonica domestica*) fattening

Dimo Penkov^{1*}, Hristo Lukanov², Atanas Genchev², Alexandar Peltekov¹

¹Agricultural University – Plovdiv, 12 D. Mendeleev Str.

²Trakia University – Stara Zagora, Faculty of Agriculture, Student campus

*Corresponding author: dimopenkov@gmail.com

Citation: Penkov, D., Lukanov, H., Genchev, A., & Peltekov, A. (2022). Influence of the bread waste inclusion on the net utilization of energy and protein in the domestic quails (*Coturnix japonica domestica*) fattening. *Zhivotnovadni Nauki*, 59(1), 50-58 (Bg).

Summary

The influence of the including of 5 and 10% wastes from bread production in combined foddors for domestic quails on the net utilization of the energy and the protein in the chain “fodder–breast/thigh

muscles” has been established. The indexes “Clarc of energy distribution (CED)” and “Clarc of protein transformation (CPT)” have been used. Three groups of quails from specialized meat production line WG have been used – control and two experimental: with the inclusion of 5 and 10% bread wastes. All the foddors were isoenergetic and isoproteins. A ecrease of the net utilization of the energy and the protein for both of the experimental groups has been identified. The following CED through the chain “ME fodder - GE breast/thigh muscles” have been established: Control: male – 0.079 (7.90%), female – 0.075 (7.50%); 5% bread wastes – respectively 0.075 (7.50%) and 0.071 (7.10%); 10% bread wastes – respectively 0.078 (7.80%) and 0.068 (6.80%). CPT in the same chain were, as follow: control – 0.1432 (14.32%) and 0.1431 (14.31%); 5% bread wastes – 0.1395 (13.95%) and 0.1254 (12.54%); 10% bread wastes – 0.1389 (13.89%) and 0.1236 (12.36%) respectively.

Key words: Clarc of energy distribution, Clarc of protein transformation, fattening, WG quail strain

Въведение

Рециклирането на трапезни отпадъци чрез включването им в храненето на домашни животни е глобален проблем, който засяга всички развити държави, от една страна, поради големите регионални диспропорции в изхранването на човешката популация, а от друга – поради проблемите със замърсяването на планетата (FAO, 2011). Основна храна за голяма част от населението са изделията, приготвени от пшеница, ечемик и царевича (хляб и хлебни произведения). Голяма част от тях (над 20%) обаче се губят по веригата зърно–консумиран продукт (Buzby and Human, 2012; US-EPA, 2016). Chung (2001) съобщава, че хлебните отпадъци претърпяват сравнително бързи химични и микробни промени, но процесът може да се стопира чрез бързо отнемане на влагата в тях.

Хлебните отпадъци може да се ползват при изхранването на домашните птици в широк диапазон от 5% до над 25% в комбинираните фуражи (Dabron et al., 1999; Al-Tulaihan et al., 2004; Yadav et al., 2014; Kricka et al., 2019). Удобен модел за използване в съвременната птицевъдна наука се явяват домашните пьдпъдъци (*Coturnix japonica domestica*), които се използват широко и като продуктивни животни за получаване на птиче месо и яйца (Lukanov, 2019; Lukanov and Pavlova, 2020).

Penkov and Chobanova (2020) провеждат опит за оценка на енергийната и протеино-

вата хранителност на стандартизирана сборна проба отпадъци от хлебопроизводството в България, като получените данни за видима обменна енергия/птици (AMEn-o) и за истинска смилаемост на азота/протеина са съответно 14,17 MJ/kg СВ и 84,15%.

Нето оползотворяването на енергията и азота/протеина има предимства както от животновъдна, така и от екологична гледна точка. Penkov and Genchev (2018) въвеждат обективни критерии за тяхното изчисляване – „Кларк на енергийна дистрибуция“ и „Кларк на протеинова трансформация“.

Целта на настоящото изследване е да се установи влиянието на включването на 5 и 10% отпадъци от хлебопроизводството (хлебни отпадъци) в комбинираните фуражи при угодяване на домашни пьдпъдъци от тежък тип върху нето оползотворяването на енергията и протеина по веригата „фураж–гърдна/бедрена мускулатура“.

Материал и методи

Експериментален дизайн

В експерименталната постановка бяха включени 270 броя домашни пьдпъдъци от специализираната месодайна линия WG. Опитът беше проведен в експерименталната база към секция „Птицевъдство“ на Аграрен факултет, Тракийски университет, гр. Стара Загора, България. На еднокдневна въз-

раст пѣдпѣдците бяха разделени на случаен принцип на 3 аналогови групи по 90 броя, обозначени съответно като контролна, I опитна и II опитна. При контролната група зърненият компонент в комбинирания фураж беше представен от царевица и пшеница. При опитните групи част от пшеницата беше заменена с екструдирани хлебопекарни отпадъци, съответно при I-ва опитна група с 5%, а при II-ра опитна група – 10%. На 14-дневна възраст птиците бяха разделени по пол, въз основа на цвят на оперението, и по-нататъшното контролиране на признаците ставаше в зависимост от пола. Експериментът продължи до достигане на 35-дневна възраст. През експерименталния период беше приложено 3-фазово хранене с пълноценен комбиниран фураж (Таблица 1). Условиата на отглеждане на птиците от трите групи бяха еднакви и стриктно съответстваха на изискванията на вида.

Здравословното състояние и смъртността бяха отчитани ежедневно. Живата маса се контролираше ежеседмично с помощта на везна СВ 2000. На 1-но- и 7-дневна възраст точността на определяне на живата маса беше до 0,1 g, а на 14-, 21-, 28- и 35-дневна възраст – до 1 g. Количеството на заредения фураж и остатъците неконсумиран фураж от предходния ден бяха определяни ежедневно с точност до 1 g. Консумацията на фураж беше контролирана ежедневно за всеки пол и всяка група. Конверсията на фураж беше изчислявана на седмична база въз основа на консумирания за периода фураж и реализирания прираст.

Кланичен анализ

На 35-дневна възраст след 4-часово хранително и 3-часово водно отнемане птиците бяха претеглени с точност до 1 g. От всяка група бяха избрани по 6 мъжки и 6 женски птици със средна за пола и групата жива маса, на които беше направен кланичен анализ. Цялостната процедура, свързана с умъртвяването, обработката, разфасоването и обезкостяването на птиците беше извършено съгласно подробно описания от Genchev and

Mihaylov (2008) протокол. Масата на трупчетата, вътрешните органи и разфасовките бяха определени с точност до 0,001 g на аналитична везна Kern EMB 200-3 (KERN & SOHN GmbH).

Химичен анализ

Химичният анализ се проведе паралелно в „Акредитирания лабораторен комплекс за изпитване” при Аграрен университет – Пловдив и в лабораторията по хранене на селскостопанските животни към катедра „Животновъдни науки“, Аграрен университет – Пловдив, България. Химичният състав на гръдна и бедрена мускулатура е установен по Веенде – метод (АОАС, 2007). Съдържанието на бруто енергия в месото от пѣдпѣдци е изчислено по формулата на Schiemann et al. (1971).

Количествата поети обменна енергия и суров протеин от 1 пѣдпѣдък (вход на системата – SI) са установени по формулата:

$$SI = [(ADI^* ME/CP starter^*14) + (ADI^* ME/CP grower^*7) + (ADI^* ME/CP finisher^*14)]/35 [1],$$

където:

ADI – среднодневна консумация за подпериода (g);

ME/CP съдържание на ОЕ/СП в конкретната фуражна фаза (MJ/kg и %).

Кларковете на енергийна дистрибуция (CED) и протеинова трансформация (CPT) са изчислени по формулите (Penkov and Genchev, 2018):

$CED = \text{произведена бруто енергия от съответната мускулатура/консумирана обменна енергия за целия период (35 дни)} [2]$

$CPT = \text{произведен суров протеин от съответната мускулатура/консумиран суров протеин за целия период} [3]$

Статистически анализ

Статистическият анализ беше проведен с помощта на специализиран софтуер (IBM® SPSS® Statistics, V26). Определени са стойно-

Таблица 1. Компоненти (%) и хранителна стойност на комбинираните фуражи*
Table 1. Compounds (%) and nutritive values of the combined fodders*

	Контролна група / Control group			С 5% хлебни отпадъци / With 5% bread wastes			С 10% хлебни отпадъци / With 10% bread wastes		
	Стартер / Starter	Гроуер / Grower	Финишер / Finisher	Стартер / Starter	Гроуер / Grower	Финишер / Finisher	Стартер / Starter	Гроуер / Grower	Финишер / Finisher
Царевица / Maize	29,2	35,5	38,8	29	35,1	38,65	28,8	35	38,4
Пшеница / Wheat	21	23,8	27	16	19	22	11	13,9	17
Екструдирани хлебни отпадъци / Extruded bread wastes	0	0	0	5	5	5	10	10	10
Соев шрот 44 / Soybean meal 44	34,6	25,8	20	34,7	25,85	20	34,75	25,93	20,1
Слънчогледов шрот 34 / Sunflower meal 34	8	8,5	9	8	8,5	9	8	8,5	9
Рибено брашно 72 / Fish meal 72	2	1	0	2	1	0	2	1	0
Слънч. олио/Sunflower oil	0,615	0,905	1	0,865	1,055	1,15	0,865	1,18	1,3
Дикалциев фосфат / Dicalcium phosphate	1,92	1,82	1,71	1,92	1,82	1,71	1,92	1,82	1,71
Креда / Limestone	1,52	1,48	1,43	1,52	1,48	1,43	1,52	1,48	1,43
Вит. мин. Премикс / Vit + Min premix	0,6	0,6	0,5	0,6	0,6	0,5	0,6	0,6	0,5
NaCl	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Na ₂ CO ₃	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
L-Лизин / L-Lysine	0,11	0,175	0,15	0,11	0,175	0,15	0,11	0,17	0,15
DL-метионин / DL-methionine	0,135	0,12	0,11	0,135	0,12	0,11	0,135	0,12	0,11
Хранителен състав / Nutritive value									
ОЕ/МЕ, MJ / kg	11,06	11,51	11,79	11,05	11,51	11,79	11,05	11,50	11,79
СП/СР, %	24,00	20,51	18,04	24,01	20,51	18,02	24,01	20,50	18,03
СВл.СФ, %	5,28	5,02	4,90	5,23	4,99	4,87	5,23	4,97	4,85
Са, %	1,20	1,10	1,00	1,20	1,10	1,00	1,20	1,10	1,00
Р усвоим / available P, %	0,50	0,45	0,40	0,50	0,45	0,40	0,50	0,45	0,40
Лизин / Lysine, %	1,30	1,10	0,91	1,31	1,10	0,90	1,31	1,10	0,91
Мет.+цистин / Met.+cystine, %	0,92	0,81	0,73	0,92	0,81	0,73	0,92	0,81	0,73
Линолова кисел. / Linoleic acid, %	1,30	1,62	1,75	1,47	1,72	1,85	1,47	1,79	1,95

*Забележка: Стартер – 0–14 ден; Гроуер – 15–21 ден; Финишер – 22–35 ден
 *Note: Starter – 0–14 day of age; Grower – 15–21 day of age; Finisher – 22–35 day of age

стите на средното (\bar{x}), стандартна грешка на средното (Sx) и коефициент на вариране (CV , %) за всяка група. Разликите между групите се приемат за статистически достоверни при $P < 0,05$ чрез използване на Student's t-test при нормално разпределение на данните.

Резултати и обсъждане

В таблица 2 са отразени средно консумираните количества фураж, обменна енергия и суров протеин, консумирани средно от 1 пядпъдък за целия угоителен период. Женските птици и при трите групи са консумирали повече фураж в сравнение с мъжките, което е нормално за вида и се потвърждава от различни автори (Kul et al., 2006; Ayoola et al., 2014; de Oliveira Grieser et al., 2017; Генчев и Луканов, 2019; Abou-Kassem et al., 2019). За входа на системата е важно количеството консумирани обменна енергия и суров протеин. И при трите групи в края на периода една женска птица е консумирала достоверно повече енергия и протеин в сравнение с една мъжка ($P < 0,05$). Най-високи по стойност са разликите при първа опитна група – съответно 0,545 MJ и 8,64 g, а най-ниски – при втора опитна – 0,293 MJ и 4,56 g. До-

като при мъжките птици не се установяват достоверни разлики, при женските птици разликите в консумираните обменна енергия и суров протеин между контролата и всяка от опитните групи е статистически значима ($P < 0,05$). Птиците от първа опитна група са консумирали доказано повече енергия и протеин, а тези от втора опитна – по-малко в сравнение с контролата ($P < 0,05$).

В таблица 3 са отразени получените количества чисто месо от гръдна и бедрена мускулатура, както и химичният състав и енергийното съдържание на месото по групи и по пол. За изчислението на съответните Кларкове са важни разликите в съдържанията на суров протеин и бруто енергия. Както при мъжките, така и при женските от контролната група съдържанието на суров протеин е по-високо в сравнение с двете опитни групи. При мъжкия пол се отчита статистически достоверна разлика между контролата и тази, хранена с 10% хлебни отпадъци (1,09%), а при женските – между контролата и тази, хранена с 5% хлебни отпадъци (0,5%). Тенденциите при бедрената мускулатура са: съдържанието на суров протеин при мъжките контролни птици да бъде по-ниско в сравнение с двете опитни групи, а при женските – обратно ($P > 0,05$).

Таблица 2. Консумирани количества фураж (g), обменна енергия (ОЕ) и суров протеин (СП) средно от 1 пядпъдък за целия угоителен период – вход на системата

Table 2. Consumed amounts of combined fodder (g), metabolizable energy (ME) and crude protein (CP) mean from 1 quail for the whole fattening period – entrance of the system

Показатели / Indexes	Контрола / control		С 5% хлебни отпадъци / with 5% bread wastes		С 10% хлебни отпадъци / with 10% bread wastes	
	Мъжки / male ($\bar{x} \pm Sx$)	Женски / female ($\bar{x} \pm Sx$)	Мъжки / male ($\bar{x} \pm Sx$)	Женски / female ($\bar{x} \pm Sx$)	Мъжки / male ($\bar{x} \pm Sx$)	Женски / female ($\bar{x} \pm Sx$)
Консумиран фураж, g / Consumed fodder, g	795,75 \pm 3,88	832,34 \pm 3,94	793,90 \pm 3,45	844,97 \pm 4,05	808,20 \pm 3,74	819,50 \pm 3,85
Консумирана ОЕ, MJ / Consumed ME, MJ	9,292 \pm 0,045*	9,754 \pm 0,046* ^a	9,284 \pm 0,044*	9,829 \pm 0,047* ^a	9,236 \pm 0,043*	9,529 \pm 0,045* ^a
Консумиран СП, g / Consumed CP, g	160,80 \pm 0,78*	167,82 \pm 0,79* ^a	160,90 \pm 0,76* ^a	169,54 \pm 0,81* ^a	160,12 \pm 0,74* ^a	164,68 \pm 0,77* ^a

*Забележка: Разликите във всяка група между половете са статистически достоверни при $P < 0,05$ /а-а разликите между контролната и всяка от опитните групи при женските птици са достоверни при $P < 0,05$
 Note: The differences in each group between the sexes are statistical significant by $P < 0.05$ /a-a the differences between the control and each of the experimental groups for the female birds are statistical significant by $P < 0.05$

Съдържанието на бруто енергия е по-високо при гръдната мускулатура, в сравнение с бедрената, но поради високото вариране, предимно в бедрената мускулатура, не се отчитат достоверни разлики ($P > 0,05$). По-високи варирания както по пол, така и вътре

в групите, се отчитат при бедрената мускулатура (от $5,93 \pm 0,10$ MJ до $6,23 \pm 0,16$ MJ). Съдържанието на бруто енергия в гръдната мускулатура между групите при мъжките пъдпъдъци е с недоказани разлики ($P > 0,05$), докато при женските индивиди контролната

Таблица 3. Получено чисто месо от гръдна и бедрена мускулатура средно от 1 пъдпъдък и химичен състав и съдържание на бруто енергия (БЕ)*

Table 3. Produced lean meat from breast and thigh muscles mean from 1 quail and chemical composition and content of gross energy (GE)*

Показатели / Indexes	Контрола / control		С 5% хлебни отпадъци / with 5% bread wastes		С 10% хлебни отпадъци / with 10% bread wastes	
	Мъжки / male (x ± Sx)	Женски / female (x ± Sx)	Мъжки / male (x ± Sx)	Женски / female (x ± Sx)	Мъжки / male (x ± Sx)	Женски / female (x ± Sx)
Получено месо от гърдите, g / Produced lean meat from breast, g	71,78 ± 1,48	72,91 ± 2,28	69,43 ± 1,40	70,29 ± 2,95	69,68 ± 1,70	67,63 ± 2,70
Получено месо от бедрата, g / Produced lean meat from thighs, g	39,92 ± 0,74	38,65 ± 2,11	39,20 ± 1,20	39,45 ± 1,84	39,67 ± 1,21	36,66 ± 1,62
Суров протеин в гръдна мускулатура, % / Crude protein in breast muscles, %	22,67 ± 0,33 ^a	20,52 ± 0,06 ^a	22,35 ± 0,04 ^b	20,32 ± 0,20 ^b	21,58 ± 0,13 ^c	20,02 ± 0,23 ^c
Суров протеин в бедрена мускулатура, % / Crude protein in thigh muscles, %	16,70 ± 0,60 ^a	19,72 ± 0,49 ^a	17,68 ± 0,44	18,56 ± 0,60	17,98 ± 0,45	18,76 ± 0,31
Сурови мазнини в гръдна мускулатура, % / Crude fats in breast muscles, %	2,18 ± 0,03	2,44 ± 0,01	2,82 ± 0,01	3,36 ± 0,03 [*]	3,14 ± 0,02	4,79 ± 0,06
Сурови мазнини в бедрена мускулатура, % / Crude fats in thigh muscles, %	4,09 ± 0,15	2,76 ± 0,07	3,07 ± 0,08	3,66 ± 0,12	3,96 ± 0,10	3,15 ± 0,05
БЕВ в гръдна мускулатура, % / NPE in breast muscles, %	0,51 ± 0,01	1,35 ± 0,01	0,37 ± 0,01	0,31 ± 0,01	0,40 ± 0,01	0,52 ± 0,01
БЕВ в бедрена мускулатура, % / NPE in thigh muscles, %	0,91 ± 0,01	1,36 ± 0,01	1,04 ± 0,01	0,93 ± 0,01	0,92 ± 0,01	0,89 ± 0,01
БЕ в гръдна мускулатура, MJ/kg / GE in breast muscles, MJ/kg	6,83 ± 0,10	6,65 ± 0,02	6,73 ± 0,01 [*]	6,44 ± 0,06	6,83 ± 0,04 [*]	6,37 ± 0,07
БЕ в бедрена мускулатура, MJ/kg / GE in thigh muscles, MJ/kg	5,98 ± 0,21	6,23 ± 0,16	5,72 ± 0,14	6,21 ± 0,20	6,03 ± 0,15	5,93 ± 0,10

Забележка: ** – достоверно по пол между контролна и опитни групи при $P < 0,05$ / a-a, b-b, c-c – достоверно между половете вътре в групата при $P < 0,05$

Note ** – significant by sex between the control and the experimental groups by $P < 0,05$ / a-a, b-b, c-c – significant between the sexes in the group by $P < 0,05$

*Изчисления за достоверност са правени само на показателите важни за изчисление на Кларковите
Calculation for significance are made only for the indexes important for calculation of the Clarck

група е с достоверно по-високо съдържание на бруто енергия в гърдите, в сравнение с двете опитни групи, съответно с 0,21 MJ/kg и 0,28 MJ/kg нативна маса ($P < 0,05$).

В таблица 4 са отразени количествата бруто енергия и суров протеин, произведени от една птица по пол и по групи, както и Кларковете на енергийна дистрибуция/протеинова трансформация. Очевидно е, че независимо от пола и храненето, всички птици са произвели над 2 пъти повече бруто енергия и суров протеин чрез гръдната си мускулатура, в сравнение с бедрената. Това е логично на фона на целенасочената селекция с тази линия в продължение на повече от 20 генерации за интензивен растеж и висока замускуленост. Отражение за крайния резултат са дали още разликите в химичния състав и по-голямото количество произведена гръдна мускулатура, спрямо бедрената. На тази база съответните Кларкове на дистрибуция/трансформация ще бъдат съществено по-високи именно по веригата „фураж–гръдна мускулатура“. По-важният комплексен показател за нето оползотворяването на хранителните вещества са съответните Кларкове по веригата „фураж–гръдна/бедрена мускулатура“ както по пол, така и между различните групи. Поради тези причина достоверност на разликите е изчислена само при тях.

Стойностите на Кларковете на енергийна дистрибуция общо към двете мускулатури са най-високи при контролната група – 0,079 (мъжки) и 0,075 (женски птици). Най-ниско е нето оползотворяването на енергията при мъжките птици, хранени с 5% хлебни отпадъци (0,075) и при женските, хранени с 10% хлебни отпадъци (0,068). Достоверни разлики по групи се отчитат, както следва: мъжки – между контролата и първа опитна група, женски – между контролата и всяка от опитните групи ($P < 0,05$). Достоверни разлики по пол се отчитат и при трите групи – мъжките имат по-високо нето оползотворяване на енергията в сравнение с женските ($P < 0,05$).

Най-високи стойности по отношение на Кларкове на протеинова трансформация се отчитат при контролната група – 0,1432 при

мъжките и 0,1341 при женските птици. Стойностите при групата, получавала 5% хлебни отпадъци са 0,1395 и 0,1254, а при тази – с 10% – съответно 0,1389 и 0,1236. Тенденцията за достоверност на разликите при Кларковете на протеинова трансформация е същата както и при тези на енергийна дистрибуция както между групите, така и между половете вътре в групите.

Сравнявайки данните от настоящия експеримент с тези цитирани в друга подобна публикация (Penkov and Genchev, 2018) се установява, че данните за Кларковете за протеинова трансформация са съвместими – 0,1236–0,1432 срещу 0,1351 в цитирания източник.

Обобщавайки резултатите, представени в табл. 4 и казаното по-горе, може да се заключи, че Кларковете на енергийна дистрибуция (ОЕ фураж–БЕ гръдна/бедрена мускулатура) и Кларковете на протеинова трансформация (СП фураж–СП гръдна/бедрена мускулатура) са по-високи при контролната, спрямо двете опитни групи. Мъжките птици достоверно по-ефективно оползотворяват енергията и протеина в сравнение с женските. Включването на хлебни отпадъци от 5% до 10% оказва негативно влияние върху нето оползотворяването на енергията и протеина по веригата „фураж–гръдна/бедрена мускулатура“.

Изводи

Получени са следните данни за нето оползотворяването на енергията и протеина при заместване на част от пшеницата с 5 и 10% хлебни отпадъци:

За Кларк на енергийна дистрибуция (ОЕ фураж–БЕ гръдна/бедрена мускулатура):

- Контролна група (без хлебни отпадъци) – мъжки – 0,079 (7,9%), женски – 0,075 (7,5%);

- Група със заместване с 5% хлебни отпадъци: мъжки – 0,075 (7,5%), женски – 0,071 (7,1%);

- Група със заместване с 10% хлебни отпадъци: мъжки – 0,078 (7,8%), женски – 0,068 (6,8%).

Таблица 4. Действително произведени БЕ и СП в мускулатурата на опитни птици (изход на системата) и Кларкове на дистрибуция/ трансформация

Table 4. Real produced GE and CP in the muscles of the experimented birds (exit of the system) and Clarks of distribution/transformation

Показатели / Indexes	Контрола / control		С 5% хлебни отпадъци / with 5% bread wastes		С 10% хлебни отпадъци / with 10% bread wastes	
	Мъжки / male (x ± Sx)	Женски / female (x ± Sx)	Мъжки / male (x ± Sx)	Женски / female (x ± Sx)	Мъжки / male (x ± Sx)	Женски / female (x ± Sx)
Произведен СП от 1 птица чрез гръдна мускулатура, g / Produced CP from 1 bird through the bread muscles, g	16,27 ± 0,43	14,96 ± 0,73	15,52 ± 0,48	14,28 ± 0,72	15,04 ± 0,52	13,44 ± 0,78
Произведен СП от 1 птица чрез бедрена мускулатура, g / Produced CP from 1 bird through the thigh muscles, g	6,67 ± 0,09	7,62 ± 0,27	6,93 ± 0,13	7,36 ± 0,26	7,13 ± 0,15	6,88 ± 0,24
Произведена БЕ от 1 птица чрез гръдна мускулатура, MJ / Produced GE from 1 bird through the bread muscles, MJ	0,49 ± 0,006	0,49 ± 0,01	0,47 ± 0,005	0,45 ± 0,01	0,48 ± 0,006	0,43 ± 0,01
Произведена БЕ от 1 птица чрез бедрена мускулатура, MJ / Produced GE from 1 bird through the thigh muscles, MJ	0,24 ± 0,006	0,24 ± 0,01	0,22 ± 0,009	0,25 ± 0,01	0,24 ± 0,009	0,22 ± 0,01
Кларк на протеинова трансформ, „фураж-гръдна мускулатура“ / Clarc of protein transform, “fodder-bread muscles”	0,1012 ± 0,001	0,0891 ± 0,001	0,965 ± 0,001	0,0842 ± 0,001	0,0939 ± 0,001	0,0816 ± 0,001
Кларк на енергийна дистрибуция „фураж-гръдна мускулатура“ / Clarc of energy distribution “fodder-bread muscles”	0,053 ± 0,001	0,050 ± 0,001	0,051 ± 0,001	0,046 ± 0,001	0,052 ± 0,001	0,045 ± 0,001
Кларк на протеинова трансформ, „фураж-бедрена мускулатура“ / Clarc of protein transform, “fodder-thigh muscles”	0,042 ± 0,001	0,045 ± 0,001	0,043 ± 0,001	0,043 ± 0,001	0,045 ± 0,001	0,042 ± 0,001
Кларк на енергийна дистрибуция „фураж-бедрена мускулатура“ / Clarc of energy distribution “fodder-thigh muscles”	0,026 ± 0,001	0,025 ± 0,001	0,024 ± 0,001	0,025 ± 0,001	0,026 ± 0,001	0,023 ± 0,001
Кларк на протеинова трансформ, „фураж-гръдна + бедрена мускулатура“ / Clarc of protein transform, “fodder-bread + thigh muscles”	0,1432 ± 0,001 (14,32%) ^a	0,1341 ± 0,001 (13,41) ^a	0,1395 ± 0,001 (13,95%) ^b	0,1254 ± 0,001 (12,54%) ^b	0,1389 ± 0,001 (13,89%) ^c	0,1236 ± 0,001 (12,36%) ^c
Кларк на енергийна дистрибуция „фураж-гръдна + бедрена мускулатура“ / Clarc of energy distribution “fodder-bread + thigh muscles”	0,079 ± 0,001 (7,90%) ^a	0,075 ± 0,001 (7,50%) ^{a-9}	0,075 ± 0,001 (7,50%) ^b	0,071 ± 0,001 (7,10%) ^b	0,078 ± 0,001 (7,80%) ^c	0,068 ± 0,001 (6,80%) ^c

Забележка: ** – достоверно по пол между контролна и опитни групи при P < 0,05 / a-a, b-b, c-c – достоверно между половете вътре в групата при P < 0,05

Note: ** significant by sex between the control and the experimental groups by P < 0.05/ significant between the sexes in the group by P < 0.05

*Изчисления за достоверност са правени само за Кларковете „фураж-гръдна+бедрена мускулатура“
Calculation for significance are made only for the Clarks “fodder-bread+thigh muscles”

За Кларк на протеинова трансформация (СП фураж–СП гърдна/бедрена мускулатура):

- Контролна група (без хлебни отпадъци) – мъжки 0,1432 (14,32%), женски – 0,1341 (13,41%);

- Група със заместване с 5% хлебни отпадъци: мъжки – 0,1395 (13,95%), женски – 0,1254 (12,54%);

- Група със заместване с 10% хлебни отпадъци: мъжки – 0,1389 (13,89%), женски – 0,1236 (12,36%).

Литература

- Генчев, А., & Луканов, Х.** (2019). Характеристики роста и мясная продуктивность перепелов тяжелой мясной линии WG. *Материалы международной научно-практической конференции „Современные проблемы в животноводстве: состояние, решения, перспективы“, 17-18 октября, Краснодар*, 34-41. (Ru)
- Abou-Kassem, D. E., El-Kholy, M. S., Alagawany, M., Laudadio, V., & Tufarelli, V.** (2019). Age and sex-related differences in performance, carcass traits, hemato-biochemical parameters, and meat quality in Japanese quails. *Poultry science*, 98(4), 1684-1691.
- Al-Tulaihian, A. A., Najib, H., & Al-Eid, S. M.** (2004). The nutritional evaluation of locally produced dried bakery waste (DBW) in the broiler diets. *Pakistan Journal of Nutrition*, 3(5), 294-299.
- Ayoola, A. A., Adeyemi, O. A., Egbeyale, L. T., Sogunle, O. M., & Ekunseitan, D. A.** (2014). Effects of sex and stocking density on growth performance and some physiological traits of Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*). *Malaysian Journal of Animal Science*, 17(2), 43-53.
- Buzby, J. C., & Hyman, J.** (2012). Total and per capita value of food loss in the United States. *Food policy*, 37(5), 561-570.
- Chung, J. C.** (2001). Strategy for active recycling of food waste. *J. Kor. Solid Wastes Eng. Soc.*, 18(8), 22-29.
- Dabron, B. L., Waidroup, P. W., & Harms, R. H.** (1999). True metabolizable energy of dried bakery product for use in broiler diet. *Poultry Science*, 69(1), 72-75.
- de Oliveira Grieser, D., Marcato, S. M., Ferreira, M. F. Z., de Oliveira-Bruxel, T. M., Zancanela, V., Ferreira, M. S., Stanquevic, C. E., & Finco, E. M.** (2017). Productive performance, body chemical composition, and deposition of 42-day-old quail for meat subjected to quantitative dietary restriction. *Semina: Ciências Agrárias*, 38(2), 855-866.
- Genchev, A., & Mihaylov, R.** (2008). Slaughter analysis protocol in experiments using Japanese quails (*Coturnix japonica*). *Trakia Journal of Sciences*, 6(4), 66-71.
- Krička, T., Janječić, Z., Bilandžija, N., Bedeković, D., Voća, N., Matin, A., Jurisic, V., & Grubor, M.** (2019). Nutritional usability of thermal treated white and brown bread in broiler feed. *Journal of Central European Agriculture*, 20(3), 788-795.
- Kul, S., Seker, I., & Yildirim, O.** (2006). Effect of separate and mixed rearing according to sex on fattening performance and carcass characteristics in Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*). *Archives Animal Breeding*, 49(6), 607-614.
- Lukanov, H.** (2019). Domestic quail (*Coturnix japonica domestica*), is there such farm animal?. *World's Poultry Science Journal*, 75(4), 547-558.
- Lukanov, H., & Pavlova, I.** (2020). Domestication changes in Japanese quail (*Coturnix japonica*): a review. *World's Poultry Science Journal*, 76(4), 787-801.
- Penkov, D., & Genchev, A.** (2018). Methods for introduction of objective criteria for bioconversion of energy and nutrients along the feed-animal products chain in meat-type poultry farming. *Journal of Central European Agriculture*, 19(2), 270-277.
- Penkov, D., & Chobanova, S.** (2020). Metabolizable energy and true digestibility of the protein of extruded of bakery by-products (bread wastes) in balanced experiments with poultry. *Journal of Central European Agriculture*, 21(3), 517-521.
- Schiemann, R., Nierig, K., Hoffmann, L., Jentsch, W. and Chudy, A.** (1971). *Energetische Futtermittelverwertung und Energiennormen*. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin.
- Yadav, D. S., Shrivastava, M., Singh, J. P., & Mishra, A. K.** (2014). Effect of replacement of maize with bakery waste in broiler ration. *International Journal of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine*, 2(1), 28-33.
- AOAC international (2007). *Official methods of analysis of AOAC* (18 edition, rev. 2). Association of Official Analytical Chemists Intern, Gaithersburg, MD, USA.
- FAO, *Global Food Losses and Food Waste*, F. (2011). Extent. *Causes and Prevention, Food and Agriculture Organization of the United Nations*, Rome, Italy.
- US-EPA (2016). *Advancing sustainable materials management: 2014 fact sheet: assessing trends in material generation, recycling, com-posting, combustion with energy recovery and landfilling in the United States*. US-Environmental Protection Agency, Office of Land and Emergency Management (5306P). EPA530-R-17-01. Washington, DC, USA.