

Влияние на различни биологичноактивни добавки в комбинирани фуражи за кокошки носачки върху трансформацията на енергия и протеин по веригата „фураж – яйчен меланж“

Димо Пенков^{1*}, Светлана Григорова²

¹Аграрен университет – Пловдив

²Институт по животновъдни науки – Костинброд

*Кореспонденция: E-mail: dimopenkov@gmail.com

Резюме

Чрез показателите Кларк на енергийна дистрибуция (КЕД) и Кларк на протеинова трансформация (КПТ) е изследван ефектът от включването на различни богати на биологично-активни субстанции растителни добавки (гроздови джибри, цвят от тагетис, плод от шипка, коприва и артишок) в комбинираните фуражи за кокошки носачки върху степента на трансформация на енергията и протеина по екотехнологичната верига „фураж – яйчен меланж“.

Всички изследвани добавки, с изключение на 0,5% плод от шипка, са повлияли достоверно изследваните показатели.

При базови стойности към меланжа на контролната група (КЕД и КПТ) съответно 0,1950 и 0,2485, най-висока трансформация на енергията и протеина е показала групата с добавка на 0,3% артишок – съответно 0,2023 и 0,2521, а най-ниска – групата, получавала 0,5% плод от шипка (0,1816 и 0,2283).

Ключови думи: биологичноактивни добавки, Кларк на енергийна дистрибуция, Кларк на протеинова трансформация, кокошки носачки

Influence of various biologically active additives in compound feed for laying hens on the transformation of energy and protein in the chain “feed – egg melange”

Dimo Penkov^{1*}, Svetlana Grigorova²

¹Agricultural University – Plovdiv

²Institute of Animal Sciences – Kostinbrod

*Correspondence: E-mail: dimopenkov@gmail.com

Citation: Penkov, D., & Grigorova, S. (2020). Influence of various biologically active additives in compound feed for laying hens on the transformation of energy and protein in the chain “feed – egg melange. *Zhivotnovadni Nauki*, 57(6), 11-20 (Bg).

Abstract

The effect of the inclusion of various plant supplements (grape marc, tagetes, rosehip, nettle and artichoke) rich in biologically active substances in the compound feed for laying hens by the indica-

tors Clark's energy distribution (KED) and Clark's protein transformation (CPT) on the degree of transformation of energy and protein in the eco-technological chain "feed – egg melange" has been investigated.

All tested additives, except 0.5% rose hip fruits, have significant effect on the studied parameters. At basic values to the melange of the control group (KED and CPT) – 0.1950 and 0.2485 respectively, highest transformation of energy and protein was shown by the group with the addition of 0.3% artichoke – 0.2023 and 0.2521, respectively, and lowest – the group with 0.5% rose hips (0.1816 and 0.2283 respectively).

Key words: biological active additives, Clark of energy distribution, Clark of protein transformation, layers

Въведение

След забраната на използването на нутритивните антибиотици при храненето на птици (Regulation (EC) № 1831/2003) усилията на изследователите са насочени към търсенето на естествени източници на биологичноактивни субстанции (предимно билки, подправки, както и техни екстракти и масла), които да влияят положително върху здравословния статус и продуктивните качества на птиците (Skerget et al., 2005; Georgieva et al., 2010; Abadjieva et al., 2011; Mansoub, 2011 a; Safamehr et al., 2012; Kabakchiev et al., 2014; Teneva et al., 2015).

Билките са неизчерпаем източник на естествени биологичноактивни вещества (каротеноиди, флавоноиди, танини, проантоцианидини, фенолова киселина, фенолови терпени, витамини и др). Те имат широк спектър на действие: стимулират консумацията на фураж и имунната система; подобряват продуктивните качества на животните и птиците (Wenk, 2002). Шипката (*Rosa canina*), тагетеса (*Tagetes spp*) и артишока (*Cynara scolymus*) са билки с висока антиоксидантна активност и намират широко приложение във фармацевтичната промишленост (Ercisli, 2007; Grigorova et al., 2017; Singh et al., 2020). Тези растения представляват интерес и за фуражната промишленост (Radvan et al., 2007; Tekeli, 2014; Nuraini and Djulardi, 2017).

Някои растителни продукти като брашно-то от коприва може да се използват за подо-

бряване на хранителната стойност на комбинираните фуражи за птици и за обогатяване на месото и яйцата с каротиноиди, естрогени и витамини. Те допринасят за по-интензивното оцветяване на яйчения жълтък и кожата на бройлерите (Mansoub, 2011 a, b; Touazi and Moula, 2014).

Интерес за фуражната промишленост представляват и гроздовите джибри, които са отпадъчен продукт от производството на вино и ракия, съдържат 12–13% СП, 8–9% СМ и са богати на полиненаситени мастни киселини (Kara et al., 2016).

В промишленото яйценосно птицевъдство най-важното е получаването на възможно най-много яйца за сравнително най-кратко време при запазване на качеството и безопасността на продукцията (Kabakchiev et al., 2014).

През последните години все по-голямо значение се отдава и на производството на животинска продукция с минимални замърсявания на околната среда (Georgieva et al., 2010), като основно влияние в тази насока има по-пълното усвояване на хранителните вещества от селскостопански животни и птици. Обективни критерии за измерването на степента на трансформация на енергията и протеина по веригата „фураж – ядими от човека животински продукти“, наречени Кларк на енергийна дистрибуция и Кларк на протеинова трансформация, са предложени от Penkov and Genchev (2018). Разработена е и методика за прилагане на тези крите-

рии в яйценоското птицевъдство (Penkov and Grigorova, 2020).

Целта на настоящото проучване е да се проследи ефектът от добавката на изсушени гроздови джибри (отпадъчен продукт от винопроизводството); изсушен цвят от растението *Tagetes vulgaris*; брашно от шипка (плод); изсушена и смляна коприва (надземна част); изсушен и смлян артишок (цяло растение) в комбиниран фураж за кокошки носачки върху трансформацията на енергията и протеина по еко-технологичната верига „фураж – яйчен меланж“.

Материал и методи

В експерименталната база по птицевъдство при ИЖН – Костинброд беше проведен научен експеримент със 180 броя кокошки носачки от породата Lohman Klassic Brown на 42 седмична възраст в началото на опита и разделени на случаен принцип на контролна и 8 опитни групи в отделни боксове по 20 птици във всяка. Птиците получаваха комбиниран фураж за кокошки носачки, чийто компонентен и хранителен състав е представен в таблица 1. Общият химичен състав на изхранващия фураж беше определен с помощта на класическия Веенде анализ. Съдържанието на обменна енергия във фуража е изчислено по Todorov et al. (2016).

Опитът продължи 57 дни – 10 подготвителен и 47 експериментален период. По време на подготвителния период птиците получаваха по 130 г/ден от фуража с цел отстраняване влиянието на стария фураж. По време на експерименталния период птиците получаваха по 130 г от комбинирания фураж, а в състава на фуража на птиците от опитните групи бяха включени: 1% изсушени гроздови джибри; 3% изсушени гроздови джибри; 0,25% изсушен цвят от *Tagetes vulgaris*; 0,5% изсушен цвят от *Tagetes vulgaris*; 1% шипка; 0,5% шипка 0,5% коприва и 0,30% смлян изсушен артишок (цяло растение) съответно за първа, втора, трета, четвърта, пета, шеста, седма и осма опитни групи. С помощта на

Веенде анализа беше определен общият химичен състав на изпитваните добавки. Дажбите на контролната и опитните групи бяха изравнени по енергия, протеин и влакнини.

През експерименталния период бяха контролирани следните показатели:

- консумация на фураж – ежедневно, по формулата „заложен фураж за групата-остатъци/броя птици“;

- брой на снесените яйца – ежедневно, по формулата „общо снесени яйца/брой птици“;

Таблица 1. Състав и хранителна стойност на консумирания комбиниран фураж

Table 1. Composition and nutritive value of consumed combined fodder

Състав / Ingredients	%
Пшеница / Wheat	64,34
Слънчогледон шрот / Sunflower meal	14
Соев шрот / Soybean meal	9
Слънчогледово олио / Sunflower oil	2
Креда / Limestone	9
Монокалциев фосфат / Monocalcium phosphate	0,4
Комплексен премикс / Complex premix 6015 [*]	1,25
Антиоксидант / Antioxidant (paradigmoks)	0,01
Хранителна стойност / Nutritive value	
Обменна енергия / Metabolizable energy, MJ/kg	11,34
Суров протеин, % / Crude protein, %	16,40
Сурови мазнини, % / Crude fat, %	3,19
Сурови влакнини, % / Crude fiber, %	4,58
Лизин, % / Lysine, %	0,79
Метионин, % / Methionine, %	0,43
Ca, %	3,73
P, %	0,49
pH	6,58

^{*}Съдържа: натриев бикарбонат, лизин, метионин, треонин, необходими витамини и минерали за кокошки носачки, холин хлорид.

Не съдържа нутритивни антибиотици, синтетични оцветители и каротеноиди или други стимуланти /

Contains: sodium bicarbonate; lysine, methionine, threonine, necessary vitamins and minerals for laying hens, choline chloride.

It does not contain nutritive antibiotics, synthetic dyes and carotenoids or other stimulants

- маса на снесените яйца – ежедневно, с мощта на електронна везна с точност до 0,01g ;

- На всеки 100 яйца се вземаха за анализ по 10 яйца с максимално близка до средната маса, на които бяха измерени масите на белтъка, жълтъка и черупката;

- Определяне на химичния състав на белтък и жълтък: Жълтъците и белтъците на всеки 50 яйца, счупени за морфологични изследвания се смесваха, хомогенизираха и от тях се вземаха по 2 осреднени проби. Съдържанието на протеин, мазнини и пепел беше определено по класическия Веенде метод (АОАС, 2007). Съдържанието на бруто енергия (GE-MJ) беше определено по формулата на Schiemann et al. (1971):

$$GE = 0,0242^* \text{СП} + 0,0366^* \text{СМ} + 0,0170^* \text{БЕВ},$$

където СП, СМ, БЕВ са грамовете суров протеин, сурови мазнини и сурови безазотни екстрактни вещества

- Кларковите на дистрибуция (CED) и трансформация (CPT) са изчислени по формулите, цитирани от Penkov and Grigорова (2020):

$CED = \text{Бруто енергия в произведения яйчен белтък/жълтък/меланж от 1 носачка за целия опитен период/Обменната енергия от фуража, консумирана за целия опитен период}$

$CPT = \text{Суров протеин в произведения яйчен белтък/жълтък/меланж от 1 носачка за целия опитен период/Суров протеин от фуража, консумиран за целия опитен период}$

Резултати и обсъждане

В таблица 2 е отразен входът на екотехническата верига на всички групи – поетите за опитния период реални количества обменна енергия и суров протеин. Средната консумация от носачка в контролната група е 76,62 MJ обменна енергия и 1108 g суров протеин. По-висока консумация се отчита при група 4 – съответно 77,72 MJ и 1124 g, група 5 – 82,48 MJ и 1193 g и група 6 – 84,50 MJ и 1222 g, а по-нисък е приемът при група 2 – съответно 74,62 MJ и 1079 g и група 3 – съответно 73,49 MJ и 1063 g.

Приемът на обменна енергия и суров протеин е в пряка връзка с приема на фураж. При нашите изследвания той се движи между 6480 g (137 g/денонощие) и 7451 g (158,54 g/денонощие). Разликите са значителни и може да се обяснят с промяната на вкусовите качества на фуража от добавките.

Сравнени с данните, приети за официални за България (Тодоров и др., 2016) се вижда, че птиците от всички групи са консумирали между 27 и 48 грама повече и се доближават до тези, цитирани за месодаен тип птици (Кабакчиев и др., 2014). На база морфологичния анализ и получения среден брой яйца за периода са изчислени реално получените белтъчна и жълтъчна маса от носачка за опитния период – Таблица 3.

Една носачка от контролната група е произвела средно 1793 g белтък и 705 g жълтък. По-високи стойности са отчетени при група 3 – съответно 1844 g и 729 g, група 4 – 1822 g и 724 g, група 6 – 1812 g и 731 g, група 7 – 1844 g и 729 g и група 8 – 1821 g и 724 g. По-ниски стойности на меланжа е показала група 1 – 1722 g и 692 g.

Забелязва се тенденция – кокошките, консумирали по-малко фураж, да произвеждат и по-малко меланж, а тези с по-висока консумация – повече.

В Таблица 4 са отразени химичният състав и енергийното съдържание на белтък и жълтък на яйцата от опитните и контролната групи. Съществени за изчисляването на Кларковите тук са данните за съдържание на бруто енергия и суров протеин.

Средното съдържание на бруто енергия в белтъка на контролната група е 2,57 MJ, а на суров протеин – 9,52%. Най-високо съдържание на бруто енергия е установено в белтъка на 1 група – 2,96 MJ, а най-ниско – при 4 група – 2,51 MJ.

Съдържанието на бруто енергия в жълтъка на контролната група е 14,46 MJ. От опитните групи най-високо е съдържанието в 8 група – 15,48 MJ, а най-ниско в 3 група – 14,30 MJ.

Средното съдържание на суров протеин в белтък на контролната група е 9,52%, като

Таблица 2. Приети фураж, обменна енергия и суров протеин от носачки през опитния период (вход на системата)
Table 2. Consumed fodder, metabolizable energy and crude protein from layers for the experimental period (entrance of the system)

Показатели / Indexes	Група 1 / Group 1	Група 2 / Group 2 (3% грозд. джибри) / (3% grape marc)	Група 3 / Group 3 (0,25% тагетес цвят) / (0,25% tagetes flower)	Група 4 / Group 4 (0,5% тагетес цвет) / (0,5% tagetes flower)	Група 5 / Group 5 (1% шипка плод) / (1% rosehip fruits)	Група 6 / Group 6 (0,5% шипка плод) / (0,5% rosehip fruits)	Група 7 / Group 7 (0,5 % коприва) / (0,5% nettle)	Група 8 / Group 8 (0,3% арти-шок) / (0,3% Sypara scolymus)
	X ± Sx	X ± Sx	X ± Sx	X ± Sx	X ± Sx	X ± Sx	X ± Sx	X ± Sx
Консумиран фураж/ носачка за 1 ден, g / Consumed fodder/ layer for 1 day, g	143,76 ± 4,12	143,53 ± 3,86	137,88 ± 3,88	145,83 ± 2,94	154,76 ± 4,83	158,54 ± 2,61	151,16 ± 3,14	146,89 ± 2,89
Консумиран фураж/ носачка за целия опитен период, g / Consumed fodder/ layer for the whole exp. period, g	6756,72 ± 193,64	6745,91 ± 181,42	6480,36 ± 182,36	6854,01 ± 138,18	7273,72 ± 227,01	7451,38 ± 122,67	7104,52 ± 147,58	6903,83 ± 135,83
Консумиран суров протеин/носачка за целия опитен период, g / Consumed cr.prot./layer for the whole exp. period, g	1108 ± 26,18	1107 ± 29,03	1063 ± 29,18	1124 ± 22,11	1193 ± 36,32	1222 ± 19,62	1165 ± 23,61	1132 ± 21,73
Консумирана обменна енергия/ носачка за целия опитен период, MJ / Consumed met. energy/layer for the whole exp. period, MJ	76,62 ± 1,70	76,50 ± 1,69	73,49 ± 1,63	77,72 ± 1,72	82,48 ± 1,83	84,50 ±	80,57 ± 1,79	78,29 ± 1,74

Таблица 3. Брой яйца и произведена яйчна маса средно от носачка за тествания период (47 дни)
Table 3. Mean number of eggs and produced egg mass from a layer for the tested period (47 days)

Показатели / Indexes	Група 1 / Group 1 (с 1% грозд. джибри) / (1% grape marc)	Група 2 / Group 2 (с 3% грозд. джибри) / (3% grape marc)	Група 3 / Group 3 (0,25% тагетес цвят) / (0,25% tagetes flower)	Група 4 / Group 4 (0,5% тагетес цвят) / (0,5% tagetes flower)	Група 5 / Group 5 (1% шипка плод) / (1% rosehip fruits)	Група 6 / Group 6 (0,5% шипка плод) / (0,5% rosehip fruits)	Група 7 / Group 7 (с 0,5 % коприва) / (0,5% nettle)	Група 8 / Group 8 (с 0,3% артишок) / (0,3% artichoke)
	X ± Sx	X ± Sx	X ± Sx	X ± Sx	X ± Sx	X ± Sx	X ± Sx	X ± Sx
Среден брой яйца от носачка / Mean number eggs from layer	42,30 ± 1,97	40,63 ± 0,98	40,40 ± 0,92	38,61 ± 0,88	42,10 ± 0,61	40,24 ± 0,82	40,40 ± 0,85	38,61 ± 0,69
Средно съдърж. белтък в 1 яйце, g / mean albumen cont. in 1 egg, g	38,15 ± 0,22	37,06 ± 0,21	39,24 ± 0,64	38,76 ± 0,10	37,89 ± 2,93	38,56 ± 1,70	39,24 ± 0,64	38,76 ± 0,12
Средно съдърж. жълтък в 1 яйце, g / mean yolk cont. in 1 egg, g	15,00 ± 0,07	14,74 ± 0,26	15,52 ± 0,16	15,41 ± 0,11	15,07 ± 1,31	15,57 ± 1,16	15,52 ± 0,16	15,41 ± 0,10
Общо произв. белтъчна маса от 1 носачка за периода, g / total produced alb. mass from 1 layer for the period, g	1793,05 ± 1,10	1742,29 ± 1,02	1844,28 ± 0,78	1821,72 ± 0,50	1780,83 ± 1,75	1812,32 ± 1,25	1844,28 ± 0,73	1821,72 ± 0,42
Общо произв. жълтъчна маса от 1 носачка за периода, g / total produced yolk mass from 1 layer for the period, g	705,00 ± 1,85	714,40 ± 1,02	729,44 ± 0,89	724,27 ± 0,75	708,29x ± 0,78	731,29x ± 1,00	729,44 ± 0,73	724,27 ± 0,60

Таблица 4. Химичен състав и енергийно съдържание в белтък и жълтък в яйца от контролна и опитни групи:
Table 4. Chemical composition and energy content in albumen and yolk in eggs from control and experimental groups

Показатели в нативна маса, % / Indexes in native mass, %	Група 1 / Group 1 (с 1% грозд. джибри) / (1% grape marc)	Група 2 / Group 2 (с 3% грозд. джибри) / (3% grape marc)	Група 3 / Group 3 (0,25% тагетис цвят) / (0,25% tagetis flower.)	Група 4 / Group 4 (0,5% тагетес цвят) / (0,5% tagetis flower.)	Група 5 / Group 5 (1% шипка плод) / (1% rosehip fruits)	Група 6 / Group 6 (0,5% шипка плод) / (0,5% rosehip fruits)	Група 7 / Group 7 (с 0,5% коприва) / 0,5% nettle)	Група 8 / Group 8 (0,3% артишок) / (0,3% artichoke)
	X ± Sx	X ± Sx	X ± Sx	X ± Sx	X ± Sx	X ± Sx	X ± Sx	X ± Sx
В белтъка / In egg albumen								
Сухо вещество, % / Dry matter, %	11,19 ± 0,12	11,39 ± 0,10	11,25 ± 0,13	11,28 ± 0,12	11,35 ± 0,32	11,37 ± 0,32	11,38 ± 0,21	11,29 ± 0,11
Суров протеин, % / Cr. protein, %	9,52 ± 0,01	9,48 ± 0,01	9,55 ± 0,02	9,58 ± 0,03	9,53 ± 0,01	9,55 ± 0,01	9,56 ± 0,01	9,59 ± 0,02
Сурови мазнини, % / Cr. fats, %	0,31 ± 0,01	0,32 ± 0,01	0,33 ± 0,01	0,29 ± 0,02	0,33 ± 0,02	0,35 ± 0,01	0,34 ± 0,01	0,34 ± 0,02
БЕВ/NPE – %	0,91 ± 0,01	0,78 ± 0,01	0,85 ± 0,01	0,49 ± 0,01	0,73 ± 0,02	0,69 ± 0,01	0,73 ± 0,02	0,53 ± 0,01
Бруто енергия, MJ/ kg / Gross energy, MJ*kg ⁻¹	2,57 ± 0,05	2,53 ± 0,03	2,58 ± 0,06	2,51 ± 0,02	2,55 ± 0,03	2,56 ± 0,02	2,54 ± 0,01	2,54 ± 0,02
В жълтъка / In egg yolk								
Сухо вещество, % / Dry matter, %	48,95 ± 0,14	47,25 ± 0,11	49,02 ± 0,12	48,48 ± 0,21	47,63 ± 0,19	48,24 ± 0,12	49,11 ± 0,25	49,28 ± 0,09
Суров протеин, % / Cr. protein, %	14,83 ± 0,01	14,78 ± 0,01	15,01 ± 0,02	14,87 ± 0,01	14,49 ± 0,01	14,95 ± 0,02	14,99 ± 0,01	14,98 ± 0,02
Сурови мазнини, % / Cr. fats, %	28,16 ± 0,01	29,84 ± 0,02	27,98 ± 0,01	29,12 ± 0,02	29,48 ± 0,02	28,98 ± 0,02	31,14 ± 0,02	31,52 ± 0,02
БЕВ/NPE – %	3,32 ± 0,01	2,86 ± 0,01	2,54 ± 0,01	2,28 ± 0,01	2,63 ± 0,01	2,84 ± 0,01	1,98 ± 0,01	1,87 ± 0,01
Бруто енергия, MJ/ kg / Gross energy, MJ*kg ⁻¹	14,46 ± 0,08	15,06 ± 0,05	14,30 ± 0,05	14,64 ± 0,05	14,74 ± 0,08	14,71 ± 0,03	15,36 ± 0,02	15,48 ± 0,04

Таблица 5. Произведени бруто енергия и суров протеин от яйчния меланж за целия опитен период и Кларкове на дистрибуция/трансформация
Table 5. Produced gross energy and crude protein from the egg mélange for the whole experimental period and Clarks of distribution/transformation

Показатели в нативна маса, % / Indexes in native mass, %	Група 1 / Group 1 (с 1% гр. джибри) / (1% grape marc)		Група 2 / Group 2 (с 3% гр. джибри) / (3% grape marc)		Група 3 / Group 3 (0,25% тагетес цвят) / (0,25% tagetes flower.)		Група 4 / Group 4 (0,5% тагетес цвят) / (0,5% tagetes flower.)		Група 5 / Group 5 (1% шипка плод) / (1% rosehip fruits)		Група 6 / Group 6 (0,5% шипка плод) / (0,5% rosehip fruits)		Група 7 / Group 7 (с 0,5% коприва) / (0,5% nettle)		Група 8 / Group 8 (с 0,3% артишок) / (0,3% artichoke)	
	X ± Sx	X ± Sx	X ± Sx	X ± Sx	X ± Sx	X ± Sx	X ± Sx	X ± Sx	X ± Sx	X ± Sx	X ± Sx	X ± Sx	X ± Sx	X ± Sx	X ± Sx	X ± Sx
Отделен суров протеин от белтък на 1 носачка, g / Produced crude prot. from albumen from 1 layer, g	170,70 ± 0,43	169,39 ± 0,52	165,17 ± 0,58	176,13 ± 0,48	174,52 ± 0,28	169,71 ± 1,05	173,08 ± 1,01	176,31 ± 0,62	174,70 ± 0,39	173,08 ± 1,01	176,31 ± 0,62	174,70 ± 0,39	173,08 ± 1,01	176,31 ± 0,62	174,70 ± 0,39	173,08 ± 1,01
Отделена бруто енергия от белтък на 1 носачка, MJ / Prod. gross en. from albumen from 1 layer, MJ	4,61 ± 0,02	5,24 ± 0,02	4,41 ± 0,03	4,09 ± 0,02	4,76 ± 0,01	4,54 ± 0,02	4,64 ± 0,02	4,68 ± 0,01	4,63 ± 0,01	4,64 ± 0,02	4,68 ± 0,01	4,63 ± 0,01	4,64 ± 0,02	4,68 ± 0,01	4,63 ± 0,01	4,63 ± 0,01
Отделен суров протеин от жълтък на 1 носачка, g / Prod. crude protein from yolk from 1 layer, g	104,55 ± 0,98	103,36 ± 0,52	105,59 ± 0,54	109,49 ± 0,43	107,70 ± 0,36	102,63 ± 0,38	109,33 ± 0,48	109,34 ± 0,41	108,50 ± 0,26	109,33 ± 0,48	109,34 ± 0,41	108,50 ± 0,26	109,33 ± 0,48	109,34 ± 0,41	108,50 ± 0,26	108,50 ± 0,26
Отделена бруто енергия от белтък на 1 носачка, MJ / Prod. gross energy from yolk from 1 layer, MJ	10,19 ± 0,01	10,43 ± 0,01	10,70 ± 0,02	10,21 ± 0,01	10,58 ± 0,02	10,44 ± 0,02	10,76 ± 0,02	11,20 ± 0,01	11,21 ± 0,01	10,76 ± 0,02	11,20 ± 0,01	11,21 ± 0,01	10,76 ± 0,02	11,20 ± 0,01	11,21 ± 0,01	11,21 ± 0,01
Кларк на прот. трансформация: фураж – белтък / Clark of prot. transf.: fodder – albumen	0,1541 ± 0,007	0,1530 ± 0,009	0,1531 ± 0,011	0,1657 ± 0,009	0,1553 ± 0,006	0,1423 ± 0,011	0,1416 ± 0,008	0,1513 ± 0,005	0,1543 ± 0,004	0,1416 ± 0,008	0,1513 ± 0,005	0,1543 ± 0,004	0,1416 ± 0,008	0,1513 ± 0,005	0,1543 ± 0,004	0,1543 ± 0,004
Кларк на прот. трансформация: фураж – жълтък / Clark of prot. transf.: fodder – yolk	0,0944 ± 0,003	0,0934 ± 0,004	0,0979 ± 0,002	0,1030 ± 0,006	0,0958 ± 0,004	0,0860 ± 0,007	0,0895 ± 0,005	0,0939 ± 0,003	0,0958 ± 0,002	0,0860 ± 0,007	0,0895 ± 0,005	0,0939 ± 0,003	0,0860 ± 0,007	0,0895 ± 0,005	0,0939 ± 0,003	0,0958 ± 0,002
Кларк на прот. трансформация: фураж – меланж / Clark of protein transf.: fodder – mélange	0,2485 ± 0,005 (24,85%) ^a	0,2509 ± 0,006 (25,09%) ^a	0,2510 ± 0,007 (25,10%) ^a	0,2687 ± 0,007 (26,87%) ^a	0,2511 ± 0,005 (25,11%) ^a	0,2283 ± 0,008 (22,83%) ^a	0,2311 ± 0,007 (23,11%) ^a	0,2452 ± 0,004 (24,52%) ^a	0,2501 ± 0,002 (25,01%) ^a	0,2283 ± 0,008 (22,83%) ^a	0,2311 ± 0,007 (23,11%) ^a	0,2452 ± 0,004 (24,52%) ^a	0,2311 ± 0,007 (23,11%) ^a	0,2452 ± 0,004 (24,52%) ^a	0,2501 ± 0,002 (25,01%) ^a	0,2501 ± 0,002 (25,01%) ^a
Кларк на енергийна дистрибуция: фураж – белтък / Clark of energy distr.: fodder – albumen	0,0620 ± 0,006	0,0685 ± 0,005	0,0591 ± 0,010	0,0557 ± 0,005	0,0612 ± 0,004	0,0550 ± 0,006	0,0549 ± 0,006	0,0581 ± 0,003	0,0591 ± 0,005	0,0550 ± 0,006	0,0549 ± 0,006	0,0581 ± 0,003	0,0549 ± 0,006	0,0581 ± 0,003	0,0591 ± 0,005	0,0591 ± 0,005
Кларк на енергийна дистрибуция: фураж – жълтък / Clark of energy distr.: fodder – yolk	0,1330 ± 0,009	0,1363 ± 0,030	0,1434 ± 0,030	0,1389 ± 0,006	0,1361 ± 0,009	0,1266 ± 0,006	0,1273 ± 0,004	0,1390 ± 0,004	0,1432 ± 0,004	0,1266 ± 0,006	0,1273 ± 0,004	0,1390 ± 0,004	0,1266 ± 0,006	0,1273 ± 0,004	0,1390 ± 0,004	0,1432 ± 0,004
Кларк на енергийна дистрибуция: фураж – меланж / Clark of energy distr.: fodder – mélange	0,1950 ± 0,005 (19,50%) ^a	0,2048 ± 0,021 (20,48%) ^a	0,1980 ± 0,005 (19,80%) ^a	0,1946 ± 0,005 (19,46%) ^a	0,1973 ± 0,007 (19,73%) ^a	0,1816 ± 0,006 (18,16%) ^a	0,1822 ± 0,005 (18,22%) ^a	0,1971 ± 0,03 (19,71%) ^a	0,2023 ± 0,005 (20,23%) ^a	0,1816 ± 0,006 (18,16%) ^a	0,1822 ± 0,005 (18,22%) ^a	0,1971 ± 0,03 (19,71%) ^a	0,1822 ± 0,005 (18,22%) ^a	0,1971 ± 0,03 (19,71%) ^a	0,2023 ± 0,005 (20,23%) ^a	0,2023 ± 0,005 (20,23%) ^a

^{a-c} Разликата между контрола и опитни групи по редове-достоверна при $p \leq 0,05$ / The difference between the control and experimental groups by rows-significant by $p \leq 0,05$

най-високо е при 8 група – 9,59%, а най-ниско – при 1 група – 9,48%.

При суровия протеин на жълтъка отчитаме следните стойности: Контрола – 14,83%, най-високо (3 група) – 15,01% и най-ниско (5 група) – 14,49%.

В предишни изследвания Penkov and Grigорова (2020) установяват следния химичен състав и енергийно съдържание на белтък и жълтък при същия хибрид, отглеждан при идентични условия: Белтък: Бруто енергия – 3,206 MJ и суров протеин – 9,52%; Жълтък – Бруто енергия – 15,155 MJ и суров протеин – 14,83%. Данните от настоящия опит сочат идентични стойности при всички показатели, с изключение на енергийното съдържание в белтъка – настоящите стойности са по-ниски при всички групи. В Таблица 5 са изчислени кларковете на енергийна дистрибуция и протеинова трансформация по веригата „фураж – яйчен белтък/жълтък/меланж“ – т.е. само към ядимите от човека части на яйцето.

От най-съществено значение за практиката е съпоставянето на Кларковете в общия меланж, който е изцяло консумируем от хората.

При сравнение на кларковете на енергийна дистрибуция се вижда, че разликите между контролната и опитните групи са статистически достоверни, с изключение на първа опитна група (с 1% гроздови джибри). Очевидно включването на повече биологично активни съставки е повлияло върху енергийната дистрибуция по веригата „фураж – меланж“. По-ниски дистрибуционни кларкове се наблюдават при група 3 (0,25% тагетис), група 3 (0,5% плод от шипка) и група 6 (0,3% плод от шипка), а най-високата положителна разлика с контролата е при група 8 (0,3% артишок).

При кларковете на протеинова трансформация, достоверността на разликите между контролата и опитните групи е същата, както при енергийната дистрибуция. Тук освен при групи 5 и 6 (групи с добавка на плод от шипка), по-нисък е Кларкът и при група 7 (0,5% коприва), най-висок Кларк на протеинова трансформация отново е изчислен при група 8 (0,25% тагетис).

Резултатите от изследването недвусмислено показват, че най-високо комплексно положително влияние върху по-пълното усвояване на хранителните вещества има добавката на 0,3% артишок, а най-ниско такава (със стойности под контролата) – добавката на плод от 0,5 и 0,3% шипка. Всички останали биологични добавки също имат, макар и не толкова висок, но достоверен положителен биологичен ефект върху трансформацията на енергията и протеина.

Кларковете на дистрибуция и трансформация при кокошки от яйценосно направление са нови за световната практика и в достъпната ни литература не се намират данни, с изключение на тези от предишно наше изследване (Penkov and Grigорова, 2020). Стойностите на меланжа (0,2313 за енергийната дистрибуция и 0,2096 за протеиновата трансформация) са малко по-високи за енергийната дистрибуция и съвместими за протеиновата трансформация в сравнение с получените в този експеримент.

Изводи

Получени са следните кларкове по веригата „фураж – яйчен меланж“:

- Кларк на енергийна дистрибуция: Контрола – 0,1950 (19,50%); най-нисък Кларк – при група, получавала 0,5% плод от шипка – 0,1816 (18,16%); най-висок Кларк – при група, получавала 0,3% артишок – 0,2023 (20,23%). Разликите с контролата са статистически доказани.

- Кларк на протеинова трансформация: Контрола – 0,2485 (24,85%); най-нисък Кларк – при група, получавала 0,5% плод от шипка – 0,2283 (22,83%); най-висок Кларк – при група, получавала 0,3% артишок – 0,2501 (25,01%). Разликите с контролата са статистически доказани.

Най-висок комплексен положителен резултат върху изследваните Кларкове се отчита при птиците, получавали 0,3% артишок.

Литература

- Abadjieva, D., Shumkov, K., Kistanova, E., Kacheva, D., & Georgiev, B.** (2011). Opportunities for the improvement of the reproductive performances in female animals. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 27(3), 365-372.
- Georgieva, V., Chobanova, S., Ganchev, G., Manolov, I., Jarkov, D., Lalev, M., & Stoianov, D.** (2010). Effect of addition of multienzyme preparation VemoZyme® Plus on productive and slaughter parameters and meat composition of broiler chickens, fed wheat-corn-soybean meal diets. *Agricultural Science and Technology*, 2(4), 197-201.
- Grigorova, S., Abadjieva, D., & Kistanova, E.** (2017). Artichoke (*Cynara scolymus*) in compound feed for poultry. In: *Proceeding of Scientific Conference with International Participation "Animal Science-Challenges and innovations"*, 32-38.
- Ercisli, S.** (2007). Chemical composition of fruits in some rose (*Rosa* spp.) species. *Food chemistry*, 104(4), 1379-1384.
- Kabakchiev, M., Alexieva, D., Genchev, A., Nikolova, M., & Gerzilov, V.** (2014) *Ptizevadstvo*, Agricultural University-Plovdiv, pp 488 (Bg).
- Kara, K., Kocaoglu Güçlü, B., Baytok, E., & Şentürk, M.** (2016). Effects of grape pomace supplementation to laying hen diet on performance, egg quality, egg lipid peroxidation and some biochemical parameters. *Journal of Applied Animal Research*, 44(1), 303-310. <https://doi.org/10.1080/09712119.2015.1031785>
- Mansoub, N. H.** (2011). Comparison of effects of using nettle (*Urtica dioica*) and probiotic on performance and serum composition of broiler chickens. *Global veterinarian*, 6(3), 247-250.
- Mansoub, N. H.** (2011). Effect of nettle (*Urtica dioica*) on performance, quality of eggs and blood parameters of laying hens. *Adv. Environ. Biol*, 5(9), 2718-2721.
- Nuraini, M., & Djulardi, A.** (2017). Marigold flower extract as a feed additive in the Poultry Diet: Effects on Laying Quail Performance and Egg Quality. *International Journal of Poultry Science*, 16, 11-15.
- 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. DOI: /10.5513/JCEA01/19.2.2152.
- Penkov, D., & Grigorova, S.** (2020). Methodology for reporting of the energy and protein transformation in the eco-technical chain "feed-egg melange" by laying hens through introducing of "clarc of energy transformation/ clarc of protein distribution". *Trakia Journal of Sciences*, 18(1), 20-24, doi: 10.15547/tjs2020.01.004.
- Radwan, N. L. Z. M. A., Abdo, Z., & Hassan, R.** (2007). Effect of feeding artichoke leaves meal on productive and reproductive performance of Mandarah hens. *International Journal of Poultry Science*, 6(11), 826-834.
- Safamehr, A., Mirahmadi, M., & Nobakht, A.** (2012). Effect of nettle (*Urtica dioica*) medicinal plant on growth performance, immune responses, and serum biochemical parameters of broiler chickens. *International research journal of applied and basic sciences*, 3(4), 721-728.
- Schiemann, R., Niering, K., Hoffmann, L., Jench W., & Chudy A.** (1971). *Energetische Fuetterung und Energiennormen*. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin.
- Singh, Y., Gupta, A., & Kannoja, P.** (2020). *Tagetes erecta* (Marigold) -A review on its phytochemical and medicinal properties. *Current Medical and Drug Research*, 4(1), Article ID 201.
- Škerget, M., Kotnik, P., Hadolin, M., Hraš, A. R., Simonič, M., & Knez, Ž.** (2005). Phenols, proanthocyanidins, flavones and flavonols in some plant materials and their antioxidant activities. *Food chemistry*, 89(2), 191-198.
- Tekeli, A.** (2014). Effect of rosehip fruit (*Rosa canina* L.) supplementation to rations of broilers grown under cold stress conditions on some performance, blood, morphological, carcass and meat quality characteristics. *European Poultry Science*, 78. DOI: 10.1399/eps.2014.19.
- Teneva, A., Gerzilov, V., Lalev, M., Lukanov, H., Mincheva, N., Oblakova, M., Petrov, P., Hristakieva, P., Dimitrova, I., & Periasamy, K.** (2015). Current status and phenotypic characteristics of Bulgarian poultry genetic resources. *Animal Genetic Resources/Resources génétiques animales/Recursos genéticos animales*, 56, 19-27. DOI: <http://dx.doi.org/10.1017/S2078633615000016>.
- Todorov, N., Marinov, B., Ilchev, A., Penkov, D., Georgieva, V., Ganchev, G., & Chobanova, S.** (2016). *Applied feeding of farm animals*, "Ifo-Dizain, ISBN: 9789542944126 (Bg).
- Touazi, L., & Moula, N.** (2014). Effect of *Urtica dioica* supplements on egg quality and laying hen's performance. *Scientific congresses and symposiums: poster*. <http://hdl.handle.net/2268/173136>.
- Wenk, C.** (2002). Herbs and Botanicals as Feedadditives in monogastric Animals. In: *Proceedings of International Symposium on "Advances in Animal Nutrition"*, 22 September, 2002, New Delhi, India
- AOAC international (2007) *Official methods of analysis of AOAC* (18 edition, rev. 2), Association of Official Analytical Chemists Intern., Gaithersburg, MD, USA.
- Regulation (EC) № 1831/2003 of the European Parliament and of the Council of 22 September 2003, <https://eur-lex.europa.eu › legal-content › TXT › uri=CELEX:32003R1831>.