

ПРОУЧВАНЕ ВЛИЯНИЕТО НА КОМПЛЕКС ОТ ФИТОГЕННИ БИОЛОГИЧНО АКТИВНИ ДОБАВКИ ВЪРХУ ПРОДУКТИВНИТЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА БЕЛИ НОВОЗЕЛАНДСКИ ЗАЙЦИ

Мария Тодорова*, Мая Игнатова

Институт по животновъдни науки – Костинброд, Селскостопанска академия, България

*Автор за кореспонденция: mariq_todorova_1@abv.bg

Резюме

Целта на опита е да се установи ефекта от включването на комплекс от фитогенни биологично активни добавки (съдържащ червен пипер, семе от бял синап, корен от сапунче, коренище от блатен аир, куркума и тимол), върху продуктивността, кланичните характеристики и химичния състав на месото на зайци. За експеримента са използвани 60 броя Бели новозеландски зайци на възраст 55 дни (± 2 дни), разпределени в 3 групи, за период от 46 дни. Храненето се осъществява на воля, като фуражът за I група (контролна) е изготвен без съдържание на кокцидиостатик и без фитогенна добавка. За II опитна група е включена 0,04% от изпитваната растителна добавка. Във фуража за III опитна група е добавен традиционен кокцидиостатик Diclazuril в обичайната му доза от 1mg/kg. Живото тегло и консумацията на фураж се отчитат индивидуално, периодично. Характеристиките на трупата са определени в края на опита. От представените резултати се вижда, че с най-добри продуктивни показатели са зайците от II група, получавали комплекс от фитогенни биологично активни добавки. Въпреки, че консумацията на фураж е най-висока при III група, II група е с най-добър разход на фураж за kg прираст, като разликата между двете групи се доказва статистически. При кланичния анализ се установи, че животните от II група имат и достоверно по-висок кланичен рандеман в сравнение с другите две групи.

Ключови думи: зайци, кланичен анализ, комплекс от билки, продуктивност

Увод

В последните години във фокуса на научния интерес стои търсенето на натурални биологично активни добавки (БАД) за животновъдството, които да заместят забранените за употреба като стимулатори на растежа антибиотици, както и кокцидиостатиците. Природни източници на БАД са билките (цели растения или части от тях) и техните екстракти и етерични масла, познати и като фитоадитиви (Тодорова, 2022). Много изследвания показват, че включването им във фуражите оказва положителен ефект при животните, като подобрява техния растеж и имунитет (Asheg et al., 2014; Saracila et al., 2020; Saleh et al., 2021). Наблюдаван е положителен ефект от включването във фуража на листа или есенциално масло от мащерка (*Thymus vulgaris* L.) върху растежните показатели (Ezzat Ahmed et al., 2020; Todorova et al., 2022) и кланичните характеристики при зайци (Abdel-Wareth et al., 2018; Elwardany et al., 2022). Elwan et al. (2020) установяват, че допълването на дажбата за зайци с 1 или 2% лют червен пипер (*Capsicum annuum* L.) подобрява растежа, имунния отговор, биохимичния профил и антиоксидантния статус на черния дроб. При

проучване на възможностите за заместване на химическия кокцидиостатик робенидин с брашно от смлени семена бял синап (*Sinapis alba* L.) във фуража е установено, че зайците получавали двата продукта имат близки, почти идентични продуктивни показатели, докато животните от групата без добавка са с по-ниски продуктивни показатели (Gugolek et al., 2011). Сапунчето (*Saponaria officinalis*) е важно лечебно и декоративно растение. Различните видове сапонини, които се синтезират от растението проявяват противоракови, антимикробни, антиоксидантни и антиинсектицидни свойства (Chandra et al., 2021). Биоактивните съставки на блатният аир (*Acorus calamus* L.) етерични масла, феноли, танини, антоцианини и смоли се характеризират със противогъбични, противовъзпалителни, противотуморни, антиоксидантни и антидиабетни свойства, стимулират апетита и храносмилането (Chodkowska et al., 2022). Куркумата (*Curcuma longa*) е билка и подправка, чиято активна съставка е куркуминът. На него се дължи характерният жълт цвят и голяма част от терапевтичните ефекти, като антибактериални, противогъбични, антипротозойни, антивирусни, антиоксидантни, противовъзпалителни и хипохолестеролемични (Okanlawon et al., 2020). В изследване на същите автори е установено, че включването на куркума във фуража за зайци подобрява растежа и размера на зайчилото.

Билките съдържат биологично активни съединения като полифеноли, хинини, флавоноли/флавоноиди, алкалоиди, полипептиди, които имат антиоксидантна и антисептична активност (Christaki et al., 2012; Asheg et al., 2014). Някои от тези вещества действат синергично, така че биоактивността им се засилва (Christaki et al., 2012). По тази причина се изпитват различни комбинации от билки и техните есенциални масла за постигане на по-добър продуктивен ефект.

Целта на опита е да се установи ефекта от включването на комплекс от фитогенни биологично активни добавки (съдържащ червен пипер, семе от бял синап, корен от сапунче, коренище от блатен аир, куркума и тимол), върху продуктивността, кланичните характеристики и химичния състав на месото на зайците.

Материал и метод

Опитът е проведен в експерименталната зайцеферма на ИЖН-Костинброд. Използвани са 60 броя зайци на възраст 55 дни (± 2 дни) от породата бял новозеландски заек. Животните са разпределени в 3 групи изравнени по възраст, пол и живо тегло и настанени в индивидуални клетки с размери 600/400/350 mm.

Храненето се осъществява на воля, като и трите опитни групи получават целодажбени гранулирани смеси за съответната категория зайци, със съдържание на суров протеин - 14,256%, сурови влакнини - 13,429%, сурови мазнини - 1,826%, ME - 1979,62 Kcal/kg.

Фуражът за I група (контролна) е изготвен без съдържание на кокцидиостатик и без фитогенна добавка. В гранулите за II опитна група е включена 0,04% растителна добавка, със състав червен пипер (*Capsicum annuum* L.) 22,5%, семе от бял синап 22,5%, корен от сапунче 22,5%, коренище от блатен аир 19,5%, куркума 11,5% и тимол 2,0%. Във фуража за III опитна група е добавен традиционен кокцидиостатик Diclazuril в обичайната му доза от 1mg/kg.

Постоянен достъп до вода е осигурен чрез нипелни поилки. Продължителността на опита е 46 дни, разделени на периоди, като първите два периода са с продължителност от 14 дни, а третия от 18.

По време на експеримента консумацията на фураж се контролира по периоди, индивидуално. Живо тегло се определя индивидуално за всеки период, след 18 часово гладуване. От тези показатели са изчислени средният дневен прираст, средната дневна консумация на фураж и разходът на фураж за 1 kg прираст. Ежедневно се проследява здравословното състояние и смъртността.

В края на експеримента на по 6 заека от група със средно за групата тегло е направен кланичен анализ включващ живо тегло преди клането (g), тегло на топъл труп (g), студен труп (g), тегло на кожата и краката до карпалните и тарзалните стави (g), теглото на ляво задно бутче (g), тегло на неядивните вътрешности (g), тегло на ядивни вътрешности (черен дроб, бъбреци, бял дроб, сърце, далак, g).

Определен е химичния състав на месото от бутчето, по следните методи: протеин по метода на Келдал; мазнини с екстракционният апарат на Сокслет; пепел чрез изгаряне в муфелна пещ.

Получените резултати са обработени статистически чрез ANOVA: Single factor със софтуерен продукт MS Excel 2010. Разликата между групите е анализирана с t-тест на Student.

Резултати

От получените резултати се установи, че средната дневна консумация на фураж е най-висока при зайците получавали фураж съдържащ традиционен кокцидиостатик, като за целия опитен период консумацията на животните от III група е достоверно по-висока от тази при I група с 27,22% и с 22,37% от II група (табл. 1).

Таблица 1: Средна дневна консумация на фураж, g

Table 1: Average daily feed consumption, g.

Период /Period	I група/group	II група/group	III група/group
1-14 ден/day	83±12,57 ^a	84,17±5,60 ^a	108,75±5,23 ^b
15-28 ден/day	96,05±12,95 ^a	117,80±12,72 ^b	137,12±6,40 ^c
29-46 ден/day	160,67±13,43 ^a	155,56±13,52 ^a	189,92±19,46 ^b
За целия опитен период/ For the whole trial	117,49±10,49 ^a	122,15±9,66 ^a	149,47±7,11 ^b

^{a-c} Стойностите на един ред свързани с различни буквени означения се различават достоверно (P<0,05)

^{a-c} Means bearing different superscripts within a row differ significantly (P < 0,05)

Зайците получавали добавка комплекс от билки имат достоверно по-високо живо тегло от зайците от контролната и III група, съответно с 7,20% и с 8,07% (табл. 2).

Таблица 2: Живо тегло на зайците, g

Table 2: Body weight of rabbits, g

Период / Period	I група/group	II група/group	III група/group
В началото на опита/ At the beginning of the trial	1666,80±137,38	1677,80±121,59	1644,60±132,08
В края на II седмица/ At the end of the II week	1845,90±161,79	1931±150,60	1818,60±131,52
В края на IV седмица/ At the end of the IV week	2150,63±199,87 ^a	2284,60±177,26 ^b	2112,10±149,10 ^a
В края на опита/ At the end of the trial	2656,63±273,40 ^a	2847,88±273,30 ^b	2635,16±200,47 ^a

^{a-c} Стойностите на един ред свързани с различни буквени означения се различават достоверно (P<0,05)

^{a-c} Means bearing different superscripts within a row differ significantly (P < 0,05)

Средният дневен прираст също е по-висок при тази опитна група в сравнение с I и III групи, съответно с 16,23% и 15,64% (табл. 3). В синхрон с нашето изследване Łukasiewicz et al. (2012) установяват достоверно повишение на крайното живо тегло при пилета бройлери, получавали фитогенна добавка с подобен състав. При самостоятелно изследване на билките включени в състава на изпитваният от нас комплекс е установено, че някои от тях оказват позитивен ефект върху тези показатели при зайци, като лютия червен пипер (Elwan et al., 2020), куркумата (Okanlawon et al., 2020) и мащерката (Elwardany et al., 2022). Докато според други проучвания третирането на зайците с бял синап (Gugołek et al., 2011) или мащерка (Todorova et al., 2022) не дава достоверен положителен ефект.

Таблица 3: Среден дневен прираст, g/ден

Table 3: Average daily gain of rabbits, g

Период/ Period	I група/group	II група/group	III група/group
1-14 ден/day	13,67±4,39 ^a	16,92±4,73 ^b	13,04±5,11 ^a
15-28 ден/day	23,06±5,96 ^{ab}	25,25±5,56 ^a	22,14±2,35 ^b
29-46 ден/day	30,05±8,84	30,82±7,05	28,45±4,61
За целия опитен период/ For the whole trial	21,56±5,02 ^a	25,06±4,57 ^b	21,67±3,38 ^a

^{a-c} Стойностите на един ред свързани с различни буквени означения се различават достоверно (P<0,05)

^{a-c} Means bearing different superscripts within a row differ significantly (P < 0,05)

Разхода на фураж е най-висок при животните от III група и най-нисък при тези от II група (табл. 4). Като разликата между тях е 40,44% (P<0,05). Подобрене в оползотворяването

Таблица 4: Разход на фураж kg/kg прираст

Table 4: Feed conversion ratio, g feed/g gain

Период/Period	I група/group	II група/group	III група/group
1-14 ден/day	6,95±2,57 ^a	5,46±2,06 ^b	9,78±4,30 ^c
15-28 ден/day	4,63±1,81 ^a	4,70±1,05 ^a	6,84±1,24 ^b
29-46 ден/day	5,74±1,58 ^a	5,35±1,49 ^b	6,84±1,24 ^c
За целия опитен период/ For the whole trial	5,45±0,95 ^a	5,02±0,81 ^a	7,05±1,14 ^b

^{a-c} Стойностите на един ред свързани с различни буквени означения се различават достоверно (P<0,05)

^{a-c} Means bearing different superscripts within a row differ significantly (P < 0,05)

Таблица 5: Класичен анализ

Table 5: Carcass analysis

Показател/Parameter	I група/group	II група/group	III група/group
Живо тегло преди клане, g/ Live body weight, g	2709,67±160,63	2801,67±118,28	2693,67±113,60
Топъл труп, g/ Hot carcass weight, g	1672,50±120,20 ^a	1809,17±73,51 ^b	1693,33±94,60 ^a
Класичен рандеман, %/ Dressing percent, %	61,72±2,41 ^a	64,59±1,11 ^b	62,87±2,30 ^{ab}
Студен труп, g/ Cold carcass weight, g	1657,50±116,69 ^a	1797,50±81,66 ^b	1667,50±95,75 ^a
Бут с кост, g/ Hind leg, g	214,17±22,45	227,50±9,35	222,50±16,66
Черен дроб, g/ Liver, g	93,94±22,79	83,42±9,81	75,74±12,13
Бял дроб, g/ Lung, g	9,98±1,02	10,67±0,99	10,10±2,13
Сърце, g/ Heart, g	7,34±0,45 ^a	8,55±1,21 ^b	6,90±0,39 ^a
Бъбреци, g/ Kidneys, g	13,60±2,95	14,63±1,22	14,85±1,06
Далак, g/ Spleen, g	1,42±0,40	1,39±0,45	1,65±0,70
Ядивни вътрешности, g/ Edible parts, g	126,28±23,12	118,67±11,55	110,14±10,59
Кожа и лапи, g/ Feet and fur, g	468,67±37,79 ^a	510±20,32 ^b	491±73,85 ^{ab}
Неядивни вътрешности, g/ Not edible parts, g	409,33±96,21	348±26,47	357,66±29,40

^{a-c} Стойностите на един ред свързани с различни буквени означения се различават достоверно (P<0,05)

^{a-c} Means bearing different superscripts within a row differ significantly (P < 0,05)

на фуража е установено при използване на червен пипер (Elwan et al., 2020) и мащерка (Ezzat Ahmed et al., 2020; Elwardany et al., 2022; Todorova et al., 2022). В контраст белият синап (Gugolek et al., 2011) и куркумата (Okanlawon et al., 2020) не влияят върху този показател. При птици са наблюдавани противоречиви резултати по отношение на разхода на фураж (Łukasiewicz et al., 2012; Chodkowska et al., 2022). Позитивните ефекти върху продуктивните показатели се предполага, че се дължат на билките и техните етерични масла, които подобряват аромата и индиректно вкуса на фуражите, като по този начин повишават консумацията на фураж, което от своя страна води до подобрене на прирастта и оползотворяването на фуража (Zeng et al., 2015).

От кланичния анализ се забелязва (табл. 5), че най-висок е кланичният рандеман, както и теглото на топъл, студен труп, сърце и това на лапите и кожата при II опитна група, получавала добавка на комплекс от билки. Теглото на топъл труп при II група е достоверно по високо от това на I и III група с 8,17 % и 6,84 %, съответно. Разликите при студен труп са с 8,45 % и 7,80%, а при сърцето с 16,49 и 23,91%, съответно. При кланичния рандеман и теглото на кожата и лапите достоверни разлики се установява само между I и II група с 4,65 % и 8,82 %, съответно. Достоверни разлики се установяват при съдържанието на протеин в бедрената мускулатура, като най-високо е то при I група следвано от II и III група (табл. 6), като повишението е с 3,41 % и 8,89 %, съответно. Подобрене в кланичните показатели при зайци е наблюдавано като ефект от добавката на лют червен пипер (Elwan et al., 2020) и мащерка (Elwardany et al., 2022).

Таблица 6: Химичен състав на месото от бут

Table 6: Chemical composition of meat from hind leg

Показател/Item	I група/group	II група/group	III група/group
Суров протеин, %/ Crude protein, %	23,03±0,48 ^a	22,27±0,45 ^b	21,15±0,27 ^c
Сурови мазнини, %/ Crude fat, %	3,03±1,11	2,87±0,60	2,44±0,45
Сурова пепел, %/ Crude ash, %	1,10±0,08	1,16±0,09	1,19±0,06

^{a-c} Стойностите на един ред свързани с различни буквени означения се различават достоверно (P<0,05)

^{a-c} Means bearing different superscripts within a row differ significantly (P < 0,05)

Наблюдаването в нашето изследване подобрене на голяма част от контролираните показатели, вероятно се дължи на синергичното действие на включените фитогенни компоненти, което усилва тяхната биоактивност.

Изводи

От представените резултати се вижда, че с най-добри продуктивни показатели са зайците от II група получавали комплекс от фитогенни биологично активни добавки. Въпреки, че консумацията на фураж е най-висока при III група, II група е с най-добър разход на фураж за kg прираст, като разликата между двете групи се доказва статистически. При кланичния анализ се установи, че животните от II група имат и достоверно по-висок рандеман в сравнение с другите две групи. В заключение може да се каже, че билките и техните

екстракти и масла, използвани самостоятелно или в комбинации, имат потенциал успешно да бъдат прилагани в зайцевъдството като стимулатори на продуктивността.

Study the influence of a complex of phytogetic biologically active additives on the productive parameters of White New Zealand rabbits

Mariya Todorova*, Maya Ignatova

Abstract

The aim of the experiment was to determine the effect of the inclusion of a complex of phytogetic biologically active additives (containing red pepper, white mustard seed, soapwort root, rhizome of sweet flag, turmeric and thymol) on the productivity, carcass characteristics and chemical composition of rabbit meat. For the experiment, 60 White New Zealand rabbits aged 55 days (± 2 days), divided into 3 groups, were used for a period of 46 days. Feeding was carried out ad libitum, and the feed for group I (control) was prepared without coccidiostat content and without phytogetic supplement. For experimental group II, 0.04% of the tested herbal supplement was included. Traditional coccidiostat Diclazuril was added to the feed for experimental group III at its usual dose of 1mg/kg. Individual rabbits' body weights and feed intake were recorded periodically. Carcass characteristics were determinate at the end of the trail. From the presented results, it can be seen that the rabbits from group II, which received a complex of phytogetic biologically active supplements, had the best productive parameters. Although the feed consumption was the highest in group III, but group II had the best feed conversion rate, and the difference between the two groups was statistically proven. In the slaughter analysis, it was found that the animals of group II had a significantly higher dressing percent compared to the other two groups.

Keywords: herbal complex, performance, rabbits, slaughter analysis

Литература

Тодорова, М. (2022): Билките – алтернативният източник на биологично активни добавки. Ветеринарна сбирка, 7-8: 10-11.

Abdel-Wareth, A. A. A., E. M. M. Taha, K-H.Südekum, J. Lohakare (2018): Thyme oil inclusion levels in a rabbit ration: Evaluation of productive performance, carcass criteria and meat quality under hot environmental conditions. *Animal Nutrition*, 4: 410-416.

Asheg, A. A., S. M. EL-Nyhom, K. M. BenNaser, A. H. Kanoun, Y. M. Abouzeed (2014): Effect of *Arbutus pavarii*, *Salvia officinalis* and *Zizyphus Vulgaris* on growth performance and intestinal bacterial count of broiler chickens. *International Journal of Veterinary Science and Medicine*, 2: 151–155.

Chandra, S., D. Rawat, A. Bhatt (2021): Phytochemistry and pharmacological activities of *Saponaria officinalis* L.: A review. *Notulae Scientia Biologicae*, 13(1): 10809.

Chodkowska, K.A., P.A. Abramowicz-Pindor, A. Tu'snio, K. Gawin, M. Taciak, M. Barszcz (2022): Effect of Phytobiotic Composition on Production Parameters, Oxidative Stress Markers and Myokine Levels in Blood and Pectoral Muscle of Broiler Chickens. *Animals*, 12: 2625.

Christaki, E., E. Bonos, I. Giannenas, P. Florou-Paneri (2012): Aromatic plants as a source of bioactive compounds. *Agriculture*, 2: 228-243.

Elwan, H., M. Abdelhakeam, S. El-Shafei, A. Abd El-Rahman, Z. Ismail, A. Zanouny, E. Shaker, S. Al-Rejaie, M. Mohany, S. Elnesr, (2020): Efficacy of Dietary Supplementation with Capsicum Annum L on Performance, Hematology, Blood Biochemistry and Hepatic Antioxidant Status of Growing Rabbits. *Animals*, 10: 2045.

Elwardany, A.R., H. M. A. E El-Banna, M. R. M. Ibrahim, A. E. M. Mahmoud (2022): Effect of medicinal and aromatic plants on growth, digestibility and carcassin New Zealand white rabbits. *Pak. J. Biol. Sci.*, 25:282-288

Ezzat Ahmed, A., M. A. Alkahtani, A. A. A. Abdel-Wareth (2020): Thyme leaves as an eco-friendly feed additive improves both the productive and reproductive performance of rabbits under hot climatic conditions. *Vet Med-Czech*, 65: 553–563.

Gugolek, A., D. Kowalska, M. Konstantynowicz, J. Strychalski, B. Bukowska (2011): Performance indicators, health status and coccidial infection rates in rabbits fed diets supplemented with white mustard meal. *Ann. Anim. Sci.*, 11(3): 425–432.

Todorova, M., M. Ignatova, K. Velikov (2022): Influence of thyme (*Thymus vulgaris* L.) supplementation in feed on fattening rabbit's performance. *Tradition and modernity in veterinary medicine*, 7 (2): 71–75.

Okanlawon, E.O., K. O. Bello, O.S. Akinola, O. O. Oluwatosin, O.T. Irekhore, R.O. Ademolue (2020): Evaluation of growth, reproductive performance and economic benefits of rabbits fed diets supplemented with turmeric (*Curcuma longa*). *Egypt. Poult. Sci.*, 40(III): 701-714.

Saleh, A. A., S. Hamed, A. M. Hassan, K. Amber, W. Awad, M.H. Alzawqari, M. Shukry (2021): Productive performance, ovarian follicular development, lipid peroxidation, antioxidative status, and egg quality in laying hens fed diets supplemented with *Salvia officinalis* and *Origanum majorana* powder levels. *Animals* 11: 3513.

Saracila, M., M. Olteanu, T. D. Panaite (2020): Implications of using some phytoadditives in broiler nutrition - a review. *Scientific Papers. Series D. Animal Science*, 58(2): 165-172.

Zeng, Z., S. Zhang, H. Wang, X. Piao (2015): Essential oil and aromatic plants as feed additives in non-ruminant nutrition: a review. *J Anim Sci Biotechnol*, 6(7):10.