

Сушеный цикорий корневой в кормлении цыплят-бройлеров

Егоров И.А., доктор биологических наук, профессор, академик РАН

Егорова Т.В., кандидат сельскохозяйственных наук

ФГБНУ Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» Российской академии наук (ФНЦ «ВНИТИП» РАН)

Аннотация: В опыте на 5 группах цыплят-бройлеров кросса «Росс 308» (35 голов в каждой) с суточного до 35-суточного возраста при клеточном содержании изучена эффективность использования в кормах сушеного цикория корневого как замены кормового антибиотика. Контрольная группа 1 получала рацион с кормовым антибиотиком без включения цикория; группы 2-4 получали аналогичные рационы без антибиотика и с включением 5, 10 и 20 кг/т цикория вместо части кукурузы; в рацион группы 5 не вводили ни антибиотик, ни цикорий. Установлено, что в 35 дней жизни живая масса в опытных группах с вводом цикория была достоверно выше, чем в контроле, на 5,90-8,58% при снижении конверсии корма на 8,04-10,17% и повышении среднесуточного прироста живой массы на 6,03-8,77% за счет улучшения показателей переваримости и использования питательных веществ. В этих группах отмечено также повышение уровня протеина в грудных мышцах на 0,55-3,03% при снижении уровня жира на 2,14-2,92%, и уменьшение содержания жира в печени на 0,86-0,94%. Вкусовые качества жареного мяса от этих групп были высокими. Бройлеры группы 5 во все возрастные периоды отставали по продуктивности от птицы остальных групп. Сделан вывод, что сушеный цикорий является ценным кормом для птицы и в дозах 0,5-2,0% по массе рациона может служить заменой антибиотических стимуляторов роста бройлеров.

Ключевые слова: сушеный цикорий корневой, бройлеры, среднесуточный прирост живой массы, переваримость и использование питательных веществ комбикорма, качество мяса.

Введение. Развитие птицеводства во всем мире связано с внедрением интенсивных технологий выращивания, позволяющих увеличивать получение целевого продукта (мясо, яйцо), что зачастую идет в ущерб основным физиологическим функциям организма птицы. Основные методы достижения наибольшей продукции до недавнего времени включали использование кормовых антибиотиков. В связи с запретом в странах ЕЭС на использование антибиотиков в кормлении животных и птицы, приобрело актуальность изучение природных и близких к ним биологических добавок. Они должны обладать комплексным действием: стимулировать имму-

нитет и улучшать процессы пищеварения у птицы.

Подобными свойствами обладают многие фитодобавки: так, в восточной медицине фармакопея лекарственных растений превышает 300 наименований, не считая различных видов водорослей. В качестве натуральных кормовых добавок можно использовать сами растения или растительные экстракты. Сообщалось, что добавление к кормам для бройлеров растительных экстрактов сравнимо по эффективности с кормовыми антибиотиками [11,12].

Рядом зарубежных компаний накоплен определенный положительный опыт по замене кормовых антибиотиков природны-

ми добавками, способными повышать иммунный статус организма бройлеров и их продуктивность. Однако объем использования таких добавок в птицеводстве Российской Федерации небольшой, а их экономическая эффективность зачастую невысока из-за высокой стоимости.

Цикорий распространен практически по всему земному шару и известен высокой пищевой и фармацевтической ценностью [1]. Он легко выращивается и обычно культивируется для производства инулина из листьев или корней. Корнеплод этого растения запасает инулин с высоким содержанием фруктозы (до 94%). Современные исследования подтвердили антидиабетическое, ан-





Таблица 1. Схема исследования

Группа	Количество голов	Особенности кормления
1 контрольная	35	Основной рацион, сбалансированный по всем питательным веществам, с добавкой кормового антибиотика Максус G в количестве 100 г/т корма, (ОР)
2 опытная	35	ОР без добавки кормового антибиотика, с включением 5 кг/т сушеного цикория корневого
3 опытная	35	ОР без добавки кормового антибиотика, с включением 10 кг/т сушеного цикория корневого
4 опытная	35	ОР без добавки кормового антибиотика, с включением 20 кг/т сушеного цикория корневого
5 опытная	35	ОР без добавки кормового антибиотика и сушеного цикория корневого

тигипергликемическое, ранозаживляющее и антиоксидантное действие цикория [2-4], а также противоязвенное, противовоспалительное, анальгетическое, гепатопротекторное, гипогликемическое, диуретическое, гиполипидемическое, иммуномодулирующее [5-8] свойства. Широкий спектр биологического действия является следствием богатого биохимического состава, включающего алкалоиды, инулин, сесквитерпеновые лактоны, кумарины, витамины, хлорофилл, ненасыщенные стеролы, флавоноиды, сапонины, танины, органические кислоты и полифенолы, присутствующие во всех частях растения. Показано, что этаноловый экстракт листьев

цикория проявляет антибактериальную активность против кишечных бактерий [9,10].

Целью исследований являлось изучение зоотехнических показателей бройлеров и химического состава мяса при включении в комбикорма сушеного цикория корневого.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в условиях СГЦ «Загорское ЭПХ» (филиал ФНЦ «ВНИТИП» РАН) в 2021 г. на бройлерах кросса «Росс 308» при содержании в клеточных батареях типа Р-15, по 35 голов в каждой группе, с 1 суток до 35-суточного возраста. Из суточных кондиционных цыплят методом случайной выборки сформировано 5 групп.

Схема исследования представлена в табл. 1.

Нормы посадки, световой, температурный, влажностный режимы, фронт кормления и поения во все возрастные периоды соответствовали рекомендациям [13] и для всех групп были одинаковыми.

Птицу кормили рассыпными комбикормами с питательностью согласно нормам [14]. В период 0-14 сутки жизни использовали комбикорм под маркой Starter; 15-21 сутки – комбикорм Гроуер; 22-35 сутки – комбикорм Финишер. Уровень обменной энергии в эти фазы кормления составлял 12,98; 13,19 и 13,40 МДж/кг при уровнях сырого протеина 23,0; 21,0 и 20,0%; кальция – 1,0;

Таблица 2. Зоотехнические показатели в опыте на цыплятах-бройлерах

Показатель	Группа				
	1к	2	3	4	5
Средняя живая масса, г:					
в 1 сутки	44,40 ±0,10	44,47 ±0,07	44,54 ±0,08	44,43 ±0,10	44,57 ±0,11
в 14 суток	461 ±11,11	465 ±10,84	466 ±7,09	477 ±7,02	456 ±4,86
в 21 сутки	766 ±19,08	820*** ±14,09	833*** ±12,20	844*** ±16,75	751 ±13,50
в 35 суток (в среднем)	1972,47	2088,83	2109,84	2141,66	1933,02
в том числе: петушки	2076,36 ±38,55	2219,09*** ±47,18	2241,82*** ±32,10	2275,45*** ±30,46	2045,21 ±37,97
курочки	1869,00 ±29,24	1958,57*** ±19,18	1977,86*** ±23,51	2007,86*** ±18,31	1820,83 ±14,96
Среднесуточный прирост живой массы, г	55,09	58,41	59,01	59,92	53,96
Потребление корма 1 головой, кг	3,260	3,180	3,182	3,186	3,205
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,691	1,555	1,541	1,519	1,697
Убойный выход мяса, %	70,74	71,83	72,44	72,92	70,00
Выход грудных мышц, %	23,21	25,26	25,42	25,55	23,15

Различия с контролем достоверны при: *** P ≤ 0,001.

Таблица 3. Основные показатели переваримости и использования питательных веществ корма у цыплят-бройлеров в возрасте 30-33 суток

Показатель	Группа				
	1к	2	3	4	5
Переваримость протеина, %	88,0±0,37	89,0±0,41	89,3±0,40	90,2±0,39	88,0±0,31
Использование азота, %	50,5±0,9	51,7±0,30	51,9±0,27	51,8±0,34	50,1±0,28
Доступность, %: лизина метионина	81,4±0,40	82,3±0,44	82,4±0,47	82,3±0,40	81,0±0,39
	80,8±0,42	81,7±0,45	81,9±0,47	81,9±0,40	80,2±0,44
Переваримость жира, %	75,2±0,29	76,4±0,27	76,9±0,30	76,9±0,34	75,0±0,37
Использование, %: кальция фосфора	34,2±0,20	36,9±0,19	37,3±0,22	37,9±0,17	34,0±0,24
	47,1±0,30	48,0±0,29	49,6±0,28	49,9±0,35	47,0±0,33

0,9 и 0,9%. Уровень общего и доступного фосфора во все фазы составлял 0,7 и 0,4% соответственно, уровень клетчатки находился в пределах 3,7-4,2%.

Учитываемые показатели: сохранность поголовья (%) - путем учета отхода и установления его причин; живая масса бройлеров в возрасте: 1, 14, 21 и 35 суток (г) - путем индивидуального взвешивания всего поголовья по группам на электронных весах модели МТ6В1ДА (2,230x230); потребление кормов за весь период выращивания (кг/гол.); затраты корма на 1 кг прироста живой массы в конце опыта (кг); переваримость и использование питательных веществ корма, - по результатам физиологического опыта в возрасте 30-33 суток; гигроскопическая влага корма, помета, печени и в грудных мышцах (%) - путем высушивания биологического материала при 100°C до постоянной массы по ГОСТ 13496.3-92; содержание общего азота в кормах, помете (%) - методом Кьельдаля на автоматическом анализаторе по ГОСТ Р51417-99; содержание сырого жира в корме, помете, печени и в грудных мышцах (%) - в аппарате Сокслета методом Рушковского по ГОСТ 13496.18-85; содержание абдоминального жира в тушках бройлеров (%); содержание сырой золы в корме, помете, печени и в грудных мышцах (%) - методом сухого

озоления образца; азот в помете по Дьякову; убойный выход мяса (%); выход грудных мышц (%); органолептическая оценка жареного мяса бройлеров (баллы) - с помощью дегустационной оценки.

Все анализы проводились в Испытательном центре ФНЦ «ВНИТИП» РАН.

Материалы исследований обработаны биометрически на компьютере с использованием программы Microsoft Excel и t-теста Стьюдента.

Результаты исследований и их обсуждение. Зоотехнические показатели в опыте на цыплятах-бройлерах представлены в табл. 2. Сохранность бройлеров во всех группах была 100%-ной.

Средняя живая масса бройлеров в опытных группах 2-4 в 14-, 21- и 35-суточном возрасте была выше, чем в контрольной группе 1, на 0,87-3,47; 7,05-10,18 и 5,89-8,58% соответственно.

В 35-суточном возрасте живая масса у курочек в опытных группах 2-4 была выше на 4,79-7,43%, а у петушков - на 6,87-9,59% по сравнению с контрольной группой, т.е. петушки в большей степени отреагировали повышением живой массы на включение в комбикорма цикория. Бройлеры опытной группы 5, которые получали комбикорм без добавки кормового антибиотика и сухого цикория корневого во все возрастные периоды, отставали

по живой массе от птицы всех остальных групп.

Среднесуточный прирост живой массы в 35 суток в опытных группах 2-4 был выше контроля на 1,63-8,77%.

Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы за весь период выращивания в опытных группах 2-4 были ниже показателя контрольной группы на 8,04-10,17%. Самые высокие затраты корма на 1 кг прироста живой массы отмечены у бройлеров группы 5.

Основные показатели переваримости и использования питательных веществ корма представлены в табл. 3.

Переваримость протеина в опытных группах 2-4 составляла 89,0-90,2% и была выше показателя контрольной группы на 1,0-2,2%. Использование азота корма в этих группах находилось в пределах физиологической нормы для молодняка данного возраста и существенно не отличалось, однако превышало показатель контрольной группы на 1,2-1,4%. Доступность лизина и метионина из опытных комбикормов этих групп была выше, чем у бройлеров контрольной группы, на 0,9-1,0 и 0,9-1,1% соответственно.

Переваримость жира в группах 2-4 была выше показателя контрольной группы на 1,2-1,7%; использование кальция и фосфора также было выше на 2,7-3,7 и 0,1-2,9% соответственно. Бройлеры опытной группы 5 по показа-





Таблица 4. Химический состав грудных мышц 35-суточных бройлеров, % (на воздушно-сухое вещество)

Содержание, %	Группа				
	1 к	2	3	4	5
Сухого вещества	25,11±0,30	25,45±0,19	25,99±0,34	25,38±0,35	25,11±0,29
Протеина	87,73±0,50	90,57±0,44	90,76±0,47	88,28±0,42	87,01±0,40
Жиры	5,18±0,09	3,04±0,07	2,38±0,08	2,26±0,10	6,82±0,09
Золы	4,12±0,07	4,20±0,06	4,28±0,07	4,08±0,06	3,85±0,08

Таблица 5. Дегустационная оценка жареного мяса, баллы

Показатели	Мышцы грудные					Мышцы ножные				
	1к	2	3	4	5	1к	2	3	4	5
Аромат	4,33	5,00	5,00	5,00	5,00	4,67	5,00	5,00	4,62	5,00
Вкус	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Нежность (жесткость)	5,00	4,67	4,67	5,00	5,00	5,00	4,67	5,00	5,00	5,00
Сочность	4,33	4,00	4,67	4,33	5,00	4,67	5,00	5,00	5,00	4,67
В среднем	4,67	4,67	4,84	4,83	5,00	4,84	4,92	5,00	4,91	4,92

телям переваримости и использованию питательных веществ корма несколько уступали как цыплятам контрольной группы, так и всех остальных опытных групп.

Убойный выход и выход грудных мышц (относительно массы потрошенной тушки) в опытных группах 2-4 были выше показателей контрольной группы (табл. 2). У бройлеров опытной группы 5 эти показатели были даже несколько ниже уровня контрольной группы.

Химический состав грудных мышц цыплят-бройлеров представлен в табл. 4.

Исходя из химического состава грудных мышц, можно сказать, что при использовании сушеного цикория корневого в комбикормах отмечена тенденция к повышению уровня протеина в грудных мышцах бройлеров по сравнению с птицей контрольной группы на 0,55-3,03%, при этом уровень жира был ниже в опытных группах на 2,14-2,92%. Содержание золы в грудных мышцах по группам практически не изменялось.

В группах 2-4 также наблюдалась тенденция к повышению уровня протеина в печени цыплят на 1,03-1,67%, при этом содержа-

ние жира снижалось, а уровень золы не изменялся.

Органолептическая оценка жареного мяса бройлеров (табл. 5) показала отсутствие отрицательного влияния добавки сушеного цикория на вкусовые и другие показатели мяса.

Жареное мясо оценивалось по 5-балльной шкале на такие показатели как аромат, вкус, нежность (жесткость) и сочность. Качество жареного мяса в опытных группах было оценено в среднем на 4,67-5,00 балла – мышцы грудные и 4,91-5,00 балла – мышцы ножные.

Выводы. Таким образом, установлено, что сушеный цикорий корневой является ценным продуктом для птицы. Его включение в количестве 0,5;1,0 и 2,0% в рационы бройлеров вместо кукурузы позволяет получить хорошую сохранность (100%) и живую массу, а также низкую конверсию корма.

Живая масса 35-суточных бройлеров в опытных группах, получавших цикорий, была выше контрольной птицы на 5,90-8,58% при снижении затрат корма на 1 кг прироста живой массы на 8,04-10,17%.

Использование цикория при исключении кормовых антибиотиков обеспечило получение среднесуточных приростов живой массы на уровне 58,41-59,92г, что выше показателя контрольной группы на 6,03-8,77%, за счет улучшения показателей переваримости и использования питательных веществ комбикормов.

С вводом цикория в комбикорма отмечено повышение уровня протеина в грудных мышцах бройлеров на 0,55-3,03% при снижении уровня жира на 2,14-2,92%, а также уменьшение содержания жира в печени на 0,86-0,94%. Вкусовые качества жареного мяса бройлеров, получавших цикорий, были высокими.

Бройлеры опытной группы 5, которые получали комбикорма без добавки кормового антибиотика и цикория, во все возрастные периоды отставали по живой массе от птицы контрольной группы и других опытных групп.

Литература

1. Roustakhiz J., Majnabadi J.T. Cultivation of chicory (*Cichorium intybus* .L), an extremely useful herb // Intl J. Farm. Allied Sci. - 2017. - V. 6, No 1. - P.14-23.

2. Innocenti M., Gallori S., Giaccherini C., Ieri F., Vincieri F.F., Mulinacci N. Evaluation of the phenolic content in the aerial parts of different varieties of *Cichorium intybus* L. // J. Agr. Food Chem. - 2005. - V. 53, No 16. - P.6497-6502.
3. Abozid M.M. Hypoglycemic and hypolipidemic effect of chicory (*Cichorium intybus* L.) herb in diabetic rats // Minufiya J. Agric. Res. - 2010. - V. 35, No 4. - P.1201-1208.
4. Pushparaj P.N., Low H.K., Manikandan J., Tan B.K., Tan C.H. Anti-diabetic effects of *Cichorium intybus* in streptozotocin-induced diabetic rats // J. Ethnopharmacol. - 2007. - V. 111, No 2. - P.430-434.
5. Ahmed B., Al-Howiriny T.A., Siddiqui A.B. Antihepatotoxic activity of seeds of *Cichorium intybus* // J. Ethnopharmacol. - 2003. - V. 87, No 2-3. - P.237-240.
6. Jamshidzadeh A., Khoshnood M.J., Dehghani Z., Niknahad H. Hepatoprotective activity of *Cichorium intybus* leaves extract against carbon tetrachloride induced toxicity // Iranian J. Pharm. Res. - 2006. - V. 1. - P.41-46.
7. Mulabagal V., Wang H., Ngoujio M., Nair M.G. Characterization and quantification of health beneficial anthocyanins in leaf chicory (*C. intybus*) varieties // Eur. Food Res. Technol. - 2009. - V. 230. - P.47-53.
8. Singh R., Chahal K.K. *Cichorium intybus* L.: A review on phytochemistry and pharmacology // Intl J. Chem. Stud. - 2018. - V. 6, No 3. - P.1272-1280.
9. Tursunay D., Muradil K., Abdulla A. Antimicrobial activities of ethanol extract from *Cichorium intybus* L. stems // Food Sci. - 2009. - V. 30. - P.80-82.
10. Nandagopal S., Kumari B.D.R. Phytochemical and antibacterial studies of chicory (*Cichorium intybus* L.). - a multipurpose medicinal plant // Adv. Biol. Res. - 2007. - V. 1, No 1-2. - P. 17-21.
11. Егоров И.А., Ленкова Т.Н., Манукян В.А. [и др.] Замещение кормовых антибиотиков в рационах. Сообщение I. Микробиота кишечника и продуктивность мясных кур (*Gallus gallus* L.) на фоне энтеросорбента с фито- и пробиотическими свойствами // С.-х. биология. - 2019. - Т. 54. - №2. - С. 280-290.
12. Егоров И.А., Егорова Т.А., Ленкова Т.Н. [и др.] Замещение кормовых антибиотиков в рационах. Сообщение II. Микробиота кишечника и продуктивность мясных кур (*Gallus gallus* L.) на фоне фитобиотика // С.-х. биология. - 2019. - Т. 54. - №4. - С. 798-809.
13. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы. Молекулярно-генетические методы определения микрофлоры кишечника / И.А. Егоров, В.А. Манукян, Т.Н. Ленкова [и др.]. - Сергиев Посад: ВНИТИП, 2013. - 51 с.
14. Руководство по кормлению сельскохозяйственной птицы / И.А. Егоров, В.А. Манукян, Т.М. Околелова [и др.]. - Сергиев Посад: ВНИТИП, 2018. - 226 с.

Для контактов с авторами:

Егоров Иван Афанасьевич

E-mail: olga@vnitip.ru

Егорова Татьяна Владимировна

E-mail: egorova_t@vnitip.ru

Dried Large-Rooted Chicory in Diets for Broilers as a Substitute for In-Feed Antibiotics

Егоров И.А., Егорова Т.В.

Federal Scientific Center "All-Russian Research and Technological Institute of Poultry" of Russian Academy of Sciences

Summary: In a trial on 5 treatments of cage-housed Ross-308 broilers (35 birds per treatment, 1-35 days of age) the efficiency of dried large-rooted chicory (*Cichorium intybus* L.) as a substitute for in-feed antibiotics was studied. Control treatment 1 was fed standard corn-soybean diets according to growth phases 1-14, 15-21, and 22-35 days of age supplemented with in-feed antibiotic Maxus-G; in similar diets for treatments 2-4 the antibiotic was excluded and dried chicory (0.5; 1.0 and 2.0% of total diet) substituted for a part of corn; in diets for treatment 5 the antibiotic and chicory were not added. It was found that live bodyweight at 35 days of age in treatments 2-4 was significantly higher in compare to control by 5.90-8.58%, feed conversion ratio was lower by 8.04-10.17%, average daily weight gains higher by 6.03-8.77% due to improvements in the digestibility and assimilation of dietary nutrients. In these treatments the increase in the protein content in breast muscles (by 0.55-3.03%) and the decreases in fat content in breast muscles (by 2.14-2.92%) and liver (by 0.86-0.94%) were also found. The sensory characterization of fried meat from broilers fed the chicory indicated the absence of any off-tastes or off-flavors. The productive performance in treatment 5 at all ages was lower in compare to all other treatments. The conclusion was made that the dried chicory (0.5-2.0%) can be a valuable ingredient of diets for broilers and can effectively substitute the in-feed antibiotic growth promoters.

Keywords: dried large-rooted chicory, broilers, average daily weight gains, digestibility and assimilation of dietary nutrients, meat quality.