

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **044377**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

- | | |
|--|---|
| (45) Дата публикации и выдачи патента
2023.08.22 | (51) Int. Cl. <i>A23K 50/75</i> (2016.01)
<i>A23K 40/30</i> (2016.01)
<i>A23K 20/20</i> (2016.01)
<i>A23K 20/174</i> (2016.01)
<i>A23K 20/111</i> (2016.01)
<i>A23K 20/179</i> (2016.01)
<i>A23K 20/121</i> (2016.01) |
| (21) Номер заявки
202200048 | |
| (22) Дата подачи заявки
2022.05.16 | |

(54) **КОРМОВЫЕ ДОБАВКИ К КОРМУ ДЛЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ (ВАРИАНТЫ), СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА КОРМОВОЙ ДОБАВКИ К КОРМУ ДЛЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ**

- | | |
|---|--------------------|
| (31) 17/585,861 | (56) RU-C1-2665485 |
| (32) 2022.01.27 | EA-B1-33206 |
| (33) US | BY-C1-22786 |
| (43) 2023.07.31 | WO-A1-2020039059 |
| (71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ДиДжиПи ТЕКНОЛОДЖИ
ЛИМИТЕД (SC) | CN-A-105727225 |
| (72) Изобретатель:
Ривиелло Томас (US) | |
| (74) Представитель:
Григорьева А.В., Робинов А.А. (RU) | |

-
- (57) Изобретение относится к кормовым добавкам. Кормовая добавка к кормовому продукту для цыплят-бройлеров включает в первом варианте аморфный мезопористый диоксида кремния, раствор куркумина и рутина в полисорбате 80, во втором варианте аморфный мезопористый диоксида кремния, раствор куркумина в полисорбате 80, активированный уголь, в третьем варианте аморфный мезопористый диоксида кремния, раствор куркумина и рутина в полисорбате 80, активированный уголь. Способ получения кормовой добавки к кормовому продукту для цыплят-бройлеров включает загрузку в диспергатор аморфного диоксида кремния или аморфного диоксида кремния в смеси с активированным углём, перемешивание при количестве оборотов от около 1000 до около 2000 об/мин в течение около 0,5 ч с постепенным добавлением мицеллированного экстракта куркумина в полисорбате 80 или мицеллированного экстракта куркумина и рутина в полисорбате 80, увеличение скорости перемешивания до 7000-9000 об/мин до получения однородного продукта. Группа изобретений позволяет увеличить показатели роста, улучшить качество мяса цыплят-бройлеров.

B1

044377

044377

B1

Изобретение относится к кормопроизводству, в частности к кормовому продукту для цыплят-бройлеров.

Известно применение куркумина, рутина, полисорбатов в медицине.

Например, известен противовоспалительный эффект композиции куркумина в сочетании со смесью токоферолов (СА 2595860 А1, формула, пп.1,2).

Из патента RU 2615815 С2 известно использование для получения лекарственной формы эмульгаторов полисорбата 80, полисорбата 20, смеси полисорбата 20 и полисорбата 80.

Известна композиция, включающая куркумин, рутин, тиоктовую кислоту, обладающая антиоксидантным, иммуномодулирующим, противовоспалительным эффектами (US 10980791 В1).

Из уровня техники не известно применение куркумина, рутина, полисорбата 80 при производстве кормовых добавок для цыплят-бройлеров.

Предлагается группа изобретений, включающая кормовые добавки к кормовому продукту для цыплят-бройлеров и способы их производства.

Один вариант кормовой добавки к кормовому продукту для цыплят-бройлеров включает:

аморфный мезопористый диоксида кремния: 64 мас.%,
раствор куркумина и рутина в полисорбате 80: 36 мас.%

В частном случае размер мезопор аморфного диоксида кремния от 0,2 до 1,8 нм, а раствор куркумина и рутина в полисорбате 80 имеет следующий состав:

куркумин 10,3 мас.%,
рутин 3 мас.%,
полисорбат 80 остальное.

Другой вариант кормовой добавки к кормовому продукту для цыплят-бройлеров включает:

аморфный мезопористый диоксида кремния: 44 мас.%,
раствор куркумина в полисорбате 80: 35 мас.%,
активированный уголь с полостными образованиями 100 нм и более: 21 мас.%

В частном случае размер мезопор аморфного диоксида кремния от 0,2 до 1,8 нм, а раствор куркумина в полисорбате 80 имеет следующий состав:

куркумин 10,3 мас.%,
полисорбат 80 остальное.

Третий вариант кормовой добавки к кормовому продукту для цыплят-бройлеров включает:

аморфный мезопористый диоксида кремния: 44 мас.%,
раствор куркумина и рутина в полисорбате 80: 35 мас.%,
активированный уголь с полостными образованиями от 100 нм: 21 мас.%

В частном случае размер мезопор аморфного диоксида кремния от 0,2 до 1,8 нм, а раствор куркумина и рутина в полисорбате 80 имеет следующий состав:

куркумин 10,3 мас.%,
рутин 3 мас.%,
полисорбат 80 остальное.

Способ получения кормовой добавки к кормовому продукту для цыплят-бройлеров включает загрузку в диспергатор аморфного диоксида кремния или аморфного диоксида кремния в смеси с активированным углём, перемешивание при количестве оборотов от около 1000 до около 2000 об/мин в течение около 0,5 ч при постепенном добавлении мицеллированного экстракта куркумина в полисорбате 80 или мицеллированного экстракта куркумина и рутина в полисорбате 80, увеличение скорости перемешивания до 7000-9000 об/мин до получения однородного продукта.

Техническим результатом является увеличение показателей роста, улучшение качества мяса цыплят-бройлеров.

Кормовой продукт, применяемый совместно с предлагаемой кормовой добавкой, может быть представлен, например, следующим образом.

Кормовой продукт включает пшеницу, кукурузу, соевый шрот, известняк, соль, растительное масло, лизин монохлоридат, метионин, треонин, белковый концентрат из пера (БКП), сою полубезжирную, монокальцийфосфат, отруби пшеничные, сульфат натрия, холина хлорид.

Следует отметить, что вышеуказанный корм приведён в качестве примера, предлагаемые кормовые добавки можно использовать с любыми другими кормами для цыплят-бройлеров.

Кормовые добавки, раскрытые в настоящей группе изобретений, подходят для пищеварения цыплят-бройлеров, обеспечивают полное переваривание корма в желудках цыплят, а образующиеся остатки разлагаются панкреатической амилазой при прохождении через кишечные тракты и оказывают синергетическое действие с кишечными микроорганизмами, усиливая разложение остатков корма, улучшая иммунитет и качество мяса цыплят. Кормовая добавка является экологически чистой, безопасной, без химических остатков, без загрязнения, без токсичных или побочных эффектов. Предлагаемая кормовая добавка может значительно улучшить показатели роста и убоя цыплят-бройлеров, способствовать росту цыплят-бройлеров и улучшить коэффициент конверсии корма, регулировать микробиологический баланс кишечника цыплят-бройлеров, повышать антиоксидантную способность и иммунную функцию цыплят-

бройлеров, повышать устойчивость организма к болезням и сопротивляемость, получать хорошие экономические выгоды и способствовать здоровому и быстрому развитию животноводства.

Приготовление добавок возможно следующим образом.

В диспергатор ИКА Т 50 digital загружали носитель Aerosil и при перемешивании около 1000 об/мин постепенно добавляли в течении 0,5 ч мицеллированный экстракт куркумина в полисорбате 80, при комнатной температуре после добавления всего количества экстракта увеличивали скорость перемешивания до 7000 об/мин для повышения диспергируемости и однородности распределения вещества. При соотношении 55 к 45% получали жёлтый порошок, который добавляли в основной рацион комбикормов при перемешивании в коллоидной мельнице.

В диспергатор ИКА Т 50 digital загружали носитель Aerosil и при перемешивании около 1500 об/мин постепенно вносили мицеллированный экстракт куркумина и рутина в полисорбате 80, после добавления всего количества экстракта увеличивали скорость перемешивания до 7000 об/мин для повышения диспергируемости и однородности распределения вещества. При соотношении 64 к 36% получали сыпучий продукт жёлтого цвета который добавляли в основной рацион комбикормов при перемешивании в коллоидной мельнице в течение определённого времени.

С целью снижения себестоимости конечного продукта и выхода на промышленные масштабы были исследованы и апробированы доступные носители активных субстратов а именно аморфный диоксид кремния с нанопористой структурой частиц и фармакопейный активированный уголь. Известно, что добавление диоксида кремния в рационы цыплят-бройлеров увеличивает приросты цыплят-бройлеров в конце выращивания (42 дня) на 5,4%, снижает затраты корма на получение 1 кг прироста живой массы на 4,8%, сохранность поголовья - на 4,9%, снижает содержание тяжелых металлов в гомогенате мышечной ткани, положительно влияет на развитие кишечной микрофлоры мясных цыплят и экономические показатели выращивания мясной птицы.

В диспергатор ИКА Т 50 digital загружали носитель аморфный диоксид кремния с размером мезопор от 0,2 до 1,8 нм и при перемешивании около 1500 об/мин постепенно в течении 0,5 часа прибавляли мицеллированный экстракт куркумина и рутина в полисорбате 80 (куркумин 10,3 мас.%, рутин 3 мас.%, остальное полисорбат 80), после внесения всего количества экстракта увеличивали скорость перемешивания до 8000 об/мин для повышения диспергируемости и однородности распределения вещества. При соотношении 64 к 36 мас.% получали сыпучий продукт жёлтого цвета, который включали в основной рацион комбикормов при перемешивании в коллоидной мельнице.

В следующем опыте описывается получение добавки, где в качестве дополнительного носителя выступает активированный уголь депонированный мицеллированным куркумином, поскольку в литературе указано что введение в рацион цыплят-бройлеров активных углей способствует нормализации среднего содержания гемоглобина в эритроците. Биохимические исследования свидетельствуют о тенденции к нормализации показателей функционального состояния печени цыплят-бройлеров, а также о благоприятном воздействии активной угольной кормовой добавки на показатели минерального обмена, что вернее всего связано с зольным остатком добавки;

В диспергатор ИКА ИКА Т 50 digital загружен носитель аморфный диоксид кремния и фармакопейный активированный уголь, при перемешивании около 2000 об/мин постепенно в течении 0,5 часа добавляли мицеллированный экстракт куркумина в полисорбате 80, после добавления всего количества экстракта увеличивали скорость перемешивания до 9000 об/мин для повышения диспергируемости и однородности распределения вещества. Для приготовления добавки использовано 4,4 г аморфного диоксида кремния (44 мас.%), 3,5 г (35 мас.%) раствора куркумина в полисорбате 80 (куркумин 10,3 мас.%, полисорбат 80 остальное) и 2,1 г активированного угля (21 мас.%) с полостными образованиями от 100 нм. При соотношении 44 к 35% и 21% получали сыпучий продукт тёмно-серого цвета который вносили в основной рацион комбикормов при перемешивании в коллоидной мельнице.

Ещё один вариант добавки можно получить следующим образом.

В диспергатор ИКА ИКА Т 50 digital загружен носитель аморфный диоксид кремния (с размерами мезопор от 0,2 до 1,8 нм) и фармакопейный активированный уголь, при перемешивании около 1000 об/мин постепенно в течении 0,5 ч добавляли мицеллированный экстракт куркумина и рутина в полисорбате 80, после добавления всего количества экстракта увеличивали скорость перемешивания до 7000 об/мин для повышения диспергируемости и однородности распределения вещества. Для приготовления добавки использовано 4,4 г аморфного диоксида кремния (44 мас.%), 3,5 г (35 мас.%) раствора куркумина и рутина в полисорбате 80 (куркумин 10,3 мас.%, рутин 3 мас.%, полисорбат 80 остальное) и 2,1 г активированного угля (21 мас.%) с полостными образованиями от 100 нм. При соотношении 44% к 35% и 21% получали сыпучий продукт, который вносили в основной рацион комбикормов при перемешивании в коллоидной мельнице.

Анализ размеров наночастиц активных веществ на абсорбенте полученных добавок проводились анализатором Zetasizer Nano (табл. 1).

На графике (табл. 1) видно, что начальная форма куркумина в полисорбате 80 в виде мицелл (жёлтый цвет) налагается на куркумин полученный в диспергаторе (красный цвет) на аморфном носителе, что прямо свидетельствует о применимости данной технологии получения нанопорошков активных веществ

на абсорбентах и повышения, таким образом, биодоступности исследуемых субстратов.

Достижение технического результата подтверждается проведёнными исследованиями.

Материал и методика проведения исследований.

Было проведено исследование на цыплятах-бройлерах селекции "Foxu Chick" с суточного до 35-дневного возраста в условиях вивария. Группы формировали методом аналогов без разделения по полу по 35 голов в каждой. Кормление осуществляли сухими полнорационными рассыпными комбикормами с питательностью согласно нормам, вволю. Материалом для исследования служили добавки биологически активных веществ в рассыпчатой форме.

Первая группа получала основной рацион 107,56 кг комбикорма на группу, без кормовых добавок.

Вторая группа получала 107,38 кг комбикорма плюс 0,25 кг добавки в виде порошка составом: мезопористый диоксид кремния, куркумин, рутин, в полисорбате 80. Смесь обрабатывалась в коллоидной мельнице и затем подавалась курам.

Третья группа получала 107,28 кг корма плюс 0,45 кг добавки в виде порошка составом: мезопористый диоксид кремния и куркумин в полисорбате 80, активированный уголь с полостными образованиями 100 нм и более. Смесь обрабатывалась в коллоидной мельнице и затем подавалась курам.

Четвёртая группа получала 107,31 кг комбикорма и 0,45 кг добавки в виде порошка включающей в себя: мезопористый диоксид кремния, активированный уголь с полостными образованиями 100 нм и более, куркумин и рутин в полисорбате 80.

Весь состав обрабатывался в коллоидной мельнице сухого помола и затем подавался цыплятам.

До 3-дневного возраста цыплята всех групп получали гранулированные корма, затем рассыпные комбикорма одинаковой питательности, рецепт которых представлен в табл. 2.

Физиологические опыты по определению переваримости и доступности питательных веществ рациона, а также использованию кальция и фосфора из комбикормов бройлерами при включении в корма добавок нанокуркумина и нанокуркумина + рутин проведены на петушках (n=3) в возрасте 30-34 дней.

Полученные в экспериментах цифровые данные обработаны методом вариационной статистики согласно критерию Стьюдента. Данные в таблицах представлены в виде $M \pm m$, где M - среднее арифметическое, m - ошибка средней арифметической. Достоверными считали различия при $p \leq 0,05$. В исследовании учитывали сохранность поголовья (%) путём учёта падежа и установления его причин. Живую массу бройлеров определяли в возрасте 7-21 дней и в конце опыта путём индивидуального взвешивания всего поголовья и по группам в г. Потребление кормов за период исследования на одну голову и на один кг прироста живой массы определяли путём ежедневного учёта корма по группам. Определяли также химический и аминокислотный состав мяса бройлеров (ножные и грудные мышцы).

Результаты исследования.

Зоотехнические результаты исследований по влиянию добавок в комбикорма для цыплят-бройлеров нанокуркумин и нанокуркумин+рутин на носителе представлены в табл. 3.

Из табл. 3 видно, что в 7-дневном возрасте живая масса цыплят третьей опытной группы, получавших нанокуркумин, была на 1,59% выше контроля. К 21-дневному возрасту бройлеры этой группы по живой массе превосходили контрольных аналогов на 4,6% (разность статистически достоверна при $p \geq 0,05$), а к концу выращивания средняя живая масса цыплят этой группы была выше контроля на 4,02%. При этом живая масса петушков была выше контроля на 2,0%, а курочек на 6,4%, разность с контролем достоверна. Хорошая усвояемость добавки нанокуркумин+рутин способствовала улучшению конверсии корма у бройлеров третьей опытной группы в сравнении с контролем на 7,02%, повышению среднесуточного прироста живой массы на 4,06%, что оказало влияние на увеличение индекса продуктивности выращивания бройлеров на 41,92 балла уровне контроля. Так, живая масса цыплят четвертой группы в 7; 21 и 35-суточном возрасте достоверно превышала контроль на 2,0; 7,8 и 7,2%. При этом живая масса петушков была достоверно выше контрольной группы на 6,2%, а курочек - на 8,4%. Применение мицеллированной формы нанокуркумина на носителе положительно повлияло на конверсию корма и способствовало снижению этого показателя на 11,7%. Комплексная оценка продуктивности бройлеров по индексу продуктивности показала, что включение мицеллированной формы нанокуркумина на абсорбенте в комбикорма бройлеров четвертой опытной группы позволило обеспечить увеличение индекса продуктивности цыплят этой группы на 70,83 балла в сравнении с контролем.

Данные балансового опыта, представленные в табл. 5, согласуются с полученными зоотехническими результатами. Установлено, что повышение скорости роста цыплят третьей опытной группы обусловлено улучшением переваримости и доступности питательных веществ из комбикормов. Так переваримость протеина, сухого вещества корма, жира, клетчатки улучшилась на - 1,55; 1,61; 1,75; 1,4% в сравнении с контролем, а использование азота, фосфора и доступность лизина и метионина на - 8,58; 3,3 и 1,06; 0,83%. При этом использование кальция была на уровне соответствующих показателей контрольной группы.

В табл. 4 показано использование питательных веществ корма (%) бройлерами в возрасте 30-35 дней, $M \pm m$, n=3.

Оценивая влияние добавок нанокуркумина+рутин на носителе в дозе 250 г/т корма на перевари-

мость и доступность питательных веществ корма необходимо отметить, что бройлеры четвертой опытной группы по переваримости протеина, сухого вещества корма, жира, клетчатки превосходили контрольных аналогов на - 1,86; 1,95; 3,55; 2,6%, а использование азота, кальция, фосфора и доступность лизина и метионина улучшилась в сравнении с контролем на - 8,34; 0,95; 3,9; 1,66 и 2,73.

В табл. 5 показан химический состав (%) и содержание витаминов и каротиноидов (мкг/г) в печени цыплят-бройлеров в возрасте 36 дней.

Анализ химического состава печени 35-дневных бройлеров показал (табл. 5), что содержание протеина в печени цыплят второй, третьей и четвертой групп было выше контроля на 5,37; 8,17 и 8,05%, при этом наблюдалось снижение содержания жира в печени бройлеров, получавших как препарат нанокуркумин+рутин, так и нанокуркумин на 2,76; 7,31 и 7,71%, что косвенно свидетельствует об отсутствии цитотоксического эффекта на клетки печени от использования нанесённых препаратов в изучаемых дозировках.

Содержание витамина В₂ в печени бройлеров по группам практически не различалось и находилось в пределах 11,38-11,74 мкг/г.

В табл. 6 показаны биохимические и гематологические показатели крови у 35-суточных цыплят-бройлеров (n=3).

Изучение гематологических и биохимических показателей у бройлеров показало (табл. 6), что уровень общего белка, лейкоцитарная формула, содержание эритроцитов у цыплят всех групп практически не различалось и находилось в пределах физиологической нормы для данного возраста цыплят. Так, уровень белка был в пределах 37,7-42,9 г/л, концентрация эритроцитов - 2,8-3,0 RBC* 10¹²/л. При этом уровень холестерина и мочевой кислоты в опытных группах были статистически достоверно ниже, чем у цыплят контрольной группы (p<0,001) при более высоком уровне гемоглобина - 140,7-152,0 в опытных группах и 124,3 у молодняка контрольной группы.

Приведенные в табл. 7 и 8 результаты анализа химического и аминокислотного состава мяса бройлеров (грудные и ножные мышцы) показали, что включение в рационы бройлеров второй и третьей групп дополнительного источника нанокуркумина и рутина в составе добавок способствовало увеличению содержания протеина в грудных мышцах петушков на 3,2 и 4,06% за счет снижения содержания жира на 3,44 и 3,35% и увеличения суммы аминокислот в сравнении с контролем на 2,53 и 2,73%. По содержанию незаменимых аминокислот грудные мышцы цыплят второй и третьей группы превосходили контроль на 0,9 и 0,89%.

Отмечено также более высокое содержание протеина, незаменимых аминокислот и в грудных мышцах курочек второй и третьей групп - на 1,24; 1,13 и на 1,78; 1,73%, при снижении содержания жира на 0,01 и 0,14%.

Добавки нанокуркумина бройлерам четвертой опытной группы способствовали улучшению качества мяса. Содержание протеина в грудных мышцах петушков и курочек повысилось в сравнении с контролем на 2,33 и 1,45%, незаменимых аминокислот - на 1,89 и 1,33% при снижении содержания жира на 1,36% у петушков и на 0,99% у курочек четвертой группы.

Анализ химического состава ножных мышц бройлеров показал, что меньшее содержание жира (на 2,16 и 3,55% у петушков и на 9,66 и 10,13% у курочек) отмечено у бройлеров второй и третьей опытных групп, получавших нанокуркумин+рутин. По содержанию протеина ножные мышцы петушков превосходили контроль на 1,92 и 2,02%, а курочек - на 6,76 и 7,98%. Ножные мышцы бройлеров второй и третьей опытных групп по содержанию незаменимых аминокислот превосходили контроль на 0,93 и 1,25% у петушков и на 3,18 и 3,4% у курочек.

Использование наноразмерной формы куркумина оказало положительное влияние на увеличение содержания протеина в ножных мышцах петушков и курочек четвертой опытной группы на - 2,53 и 8,21%, за счет снижения содержания жира - на 4,49% у петушков и на 23,12% у курочек.

Анализ охлажденного мяса бройлеров (грудные и ножные мышцы) на показатель перекисного числа показал, что перекисное число % I у цыплят второй, третьей и четвертой группы составило 0,026; 0,038 и 0,049 против 0,042 % I в мясе бройлеров контрольной группы.

Проведенная дегустационная оценка не выявила различий по вкусовым достоинствам мяса и бульона между контрольной и опытными группами.

Таким образом, в том числе учитывая данные вышеприведённых исследований, установлено, что высокая доступность биологически активных веществ из вышеописанных добавок оказывает положительное воздействие на продуктивность цыплят-бройлеров, обеспечивая увеличение живой массы бройлеров на 4,03-7,4%, снижение затрат корма на 1 кг прироста живой массы на 7,62-10,9%, улучшает витаминную обеспеченность цыплят.

Гепатопротекторные свойства добавок способствуют улучшению функционального состояния печени за счет снижения уровня жира на 9,3; 13,15 и 12,89%. При этом уровень холестерина и мочевой кислоты в опытных группах были статистически достоверно ниже, чем у цыплят контрольной группы (p<0,001) при более высоком уровне гемоглобина - 140,7-152,0 в опытных группах и 124,3 у молодняка контрольной группы. Положительное влияние добавок на интенсивность белкового, углеводного и липидного обмена способствует повышению содержания протеина в грудных и ножных мышцах бройлеров

за счёт снижения в них содержания жира, что может способствовать возможности увеличения сроков хранения мяса, за счёт снижения образования свободных радикалов при хранении мяса.

Таблица 1

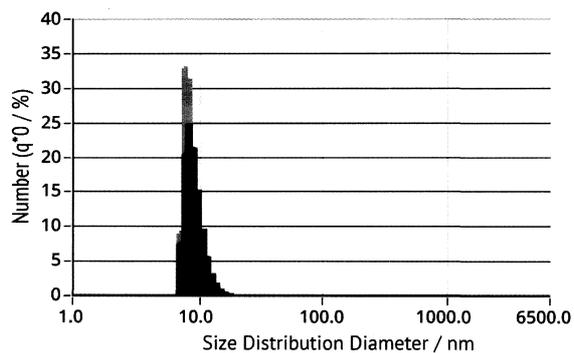


Таблица 2

Состав и питательность комбикорма контрольной группы %

Компонент	3-21 дней	22-34 дней
Пшеница	56,10	56,23
Соевый шрот	20,0	33,0
Известняк	4,0	2,6
Хлорид натрия	0,12	0,18
Растительное масло	3,2	4,1
Лизин	0,11	0,15
Метионин	0,2	0,32
Треонин	0,17	0,24
Соя	1,1	1,5
Отруби	2,4	3,0
Холина хлорид	0,18	2,2
Сульфат натрия	1,4	1,5

Таблица 3

Основные зоотехнические результаты опыта на бройлерах

Показатель	Группа			
	1 (к)	2	3	4
Сохранность поголовья, %	100	100	100	100
Живая масса, г в возрасте, суток:				
суточные	42,0±0,34	42,3±0,41	42,2±0,39	42,0±0,34
7	169,3± 2,24	166,23± 2,44	172,0±2,1 +1,59%	175,80± 2,02 +2,0%
21	839,11± 12,17	859,94± 13,53 +2,5%	877,71± 14,51 ¹ +4,6%	904,31± 14,45 ³ +7,8%
35 (в среднем)	1993,3	2022,4 +1,46%	2073,48 +4,02%	2136,74 +7,2%

Показатель	Группа			
	1 (к)	2	3	4
Сохранность поголовья, %	100	100	100	100
Живая масса, г в возрасте, суток:				
суточные	42,0±0,34	42,3±0,41	42,2±0,39	42,0±0,34
7	169,3± 2,24	166,23± 2,44	172,0±2,1 +1,59%	175,80± 2,02 +2,0%
21	839,11± 12,17	859,94± 13,53 +2,5%	877,71± 14,51 ¹ +4,6%	904,31± 14,45 ³ +7,8%
35 (в среднем)	1993,3	2022,4 +1,46%	2073,48 +4,02%	2136,74 +7,2%

Таблица 4
Использование питательных веществ корма (%) бройлерами в
возрасте 30-35 дней, $M \pm m$, $n=3$

Показатель	Группа			
	1(к)	2	3	4
Переваримость: протеина	93,72± 0,4	92,9±0,4	95,27± 0,47	95,58± 0,47
сухого вещества корма	74,63± 0,3	76,26±0,3	76,24± 0,40	76,58± 0,40
жира	84,90± 0,3	84,80±0,4	86,65± 0,44	88,40± 0,44
клетчатки	18,3± 0,8	18,2±0,8	19,7±0,7 9	20,90±0 0,79
Использование: азота	60,66± 0,3	67,50±0,3	69,25± 0,27	69,0± 0,27
кальция фосфора	48,9±0,2 32,6±0,1	48,75±0,2 32,7±0,1	48,34± 0,20 35,9±0,12	49,85± 0,20 36,50± 0,12
Доступность: лизина метионина	88,0±0,5 84,21± 0,4	89,71±0,4 86,40±0,5	89,06± 0,44 85,04± 0,39	89,66± 0,45 86,94± 0,40

Таблица 5
Химический состав (%) и содержание витаминов и каротиноидов (мкг/г)
в печени цыплят-бройлеров в возрасте 36 дней

Показатель	Группа			
	1(к)	2	3	4
Влага	65,61	68,84	70,89	67,79
Сырой протеин	58,81	64,18	66,98	66,86
Сырой жир	23,38	20,62	16,07	15,67
Сырая зола	4,05	4,45	4,64	4,62
Витамин А	135,23	158,40	170,39	179,15
Витамин Е	14,71	15,19	17,53	17,59
Витамин В ₂	11,74	11,54	11,38	11,70
Каротиноиды	0,49	0,43	0,69	0,77

Таблица 6
Биохимические и гематологические показатели крови у
35-суточных цыплят-бройлеров, (n=3)

Показатель	Группа			
	1(к)	2	3	4
Белок общий, г/л	38,90±0,78	37,7±0,57	42,9±3,06	40,0±1,50
Трипсин, ед/л	497,9±59,3	378,4± 26,28	586,1±35,69	519,9±35,69
Глюкоза, ммоль/л	14,8±0,26	13,9±0,05	12,6±1,42	12,8±0,47
Холестерин, ммоль/л	2,15±0,07	1,76± 0,029***	1,89±0,19***	1,83±0,10***
Мочевая кислота, мкмоль/л	359,1±18,82	283,3± 7,92**	256,6± 18,70***	222,3± 17,21***
АЛТ, ед/л	41,4±6,43	49,3±5,77	36,1±1,35	30,1±0,63
АСТ, ед/л	351,7±1,34	348,9±17,13	392,0±11,19	401,0±52,57
Щелочная фосфатаза, ед/л	10219,8± 2246	14722± 2199	10932±1773	10932±1773
Лейкоциты WBC*10 ⁹ /л	35,8±2,36	31,3±1,60	38,2±2,99	32,8±0,70
Псевдоэозинофилы, %	36,5±1,02	43,5±6,06	55,5±1,76	45,7±4,19
Лимфоциты, %	56,7±1,90	51,7±4,74	31,6±5,10	45,6±5,43
Моноциты, %	0,3±0,09	0,4±0,07	3,6±2,93	0,40±0,10
Эозинофилы, %	6,0±1,03	4,2±1,42	9,0±2,78	8,0±1,10
Базофилы, %	0,4±0,15	0,3±0,09	0,2±0,09	0,3±0,09
Эритроциты, RBC*10 ¹² /л	2,9±0,12	2,8±0,10	3,0±0,09	3,0±0,01
Гемоглобин, г/л	124,3±6,77	140,7±4,81	152,0±3,51	146,3±0,88
Гематокрит, %	37,0±1,60	35,5±1,29	38,3±0,66	37,3±0,30

** p ≤ 0,01 ; *** p ≤ 0,001

Таблица 7

Химический состав и содержание аминокислот в гомогенате грудных мышц бройлеров, (% на возд. сухое вещество)

Показатель	петушки				курочки			
	Группа							
	1(к)	2	3	4	1(к)	2	3	4
Влага	69,50	69,20	71,40	70,35	73,61	71,17	66,86	69,25
Сырой протеин	85,60	88,80	89,66	87,93	88,23	89,47	89,36	89,68
Сырой жир	6,61	3,17	3,26	5,25	3,60	3,59	3,45	2,61
Сырая зола	4,42	4,66	4,47	4,43	4,40	4,53	4,51	4,65
Лизин	7,51	7,74	7,76	7,62	7,45	7,65	7,67	7,60
Валин	4,39	4,49	4,39	4,49	4,26	4,45	4,48	4,30
Метионин	2,24	2,35	2,39	2,34	2,33	2,33	2,34	2,34
Изолейцин	4,09	4,20	4,21	4,20	4,07	4,18	4,12	4,08
Лейцин	6,61	6,76	6,78	6,65	6,57	6,74	6,69	6,70
Треонин	3,65	3,81	3,82	3,79	3,73	3,77	3,78	3,74
Фенилаланин	3,40	3,44	3,43	3,42	3,34	4,41	4,40	4,32
∑ незаменимые аминокислоты	31,89	32,79	32,78	32,51	31,75	33,53	33,48	33,08
Аланин	4,88	5,02	4,92	4,91	4,85	4,98	4,99	4,92
Цистин	0,97	0,99	0,98	0,98	0,98	0,98	1,0	1,1
Гистидин	3,09	3,07	3,08	3,10	3,12	2,98	3,14	3,15
Аргинин	5,51	5,53	5,55	5,54	5,41	5,44	5,46	5,42
Аспарагиновая к-та	7,70	7,96	7,93	7,95	7,70	7,73	7,73	7,72
Тирозин	2,91	3,01	2,98	2,95	2,94	2,91	2,95	2,95
Серин	3,05	3,29	3,28	3,20	3,20	3,21	3,20	3,21
Глутаминовая к-та	11,83	12,47	12,83	12,95	12,05	12,26	12,27	12,28
Пролин	2,95	3,01	3,04	3,03	2,93	3,01	3,05	3,01
Глицин	3,55	3,72	3,69	3,72	3,55	3,57	3,58	3,65
∑ замен. амин.	46,44	48,07	48,28	48,33	46,73	47,07	47,37	47,41
Сумма аминокислот	78,33	80,86	81,06	80,84	78,48	80,60	80,85	80,49

Таблица 8
Химический состав и содержание аминокислот в гомогенате ножных мышц
бройлеров, (% на возд. сухое вещество)

Показатель	петушки				курочки			
	Группа							
	1(к)	2	3	4	1(к)	2	3	4
Влага	67,47	67,42	65,16	62,59	64,01	70,08	67,12	67,24
Сырой протеин	66,99	68,91	69,01	69,52	60,83	67,59	68,81	69,04
Сырой жир	27,66	25,50	24,11	23,17	34,21	24,55	24,08	23,12
Сырая зола	3,71	3,84	3,44	3,23	3,28	3,90	3,57	3,56
Лизин	5,19	5,49	5,65	5,91	4,87	5,57	5,18	5,66
Валин	3,19	3,31	3,34	3,39	2,98	3,33	3,36	3,53
Метионин	1,84	1,87	1,89	1,85	1,76	1,96	1,99	1,98
Изолей-цин	3,05	3,14	3,32	3,78	2,81	3,22	3,22	3,33
Лейцин	4,90	5,07	5,05	5,08	4,45	5,16	5,94	5,94
Треонин	2,76	2,87	2,84	2,69	2,48	2,90	2,75	2,83
Фенила-ланин	2,53	2,64	2,62	2,42	2,29	2,68	2,60	2,65
Σ	23,46	24,39	24,71	25,12	21,64	24,82	25,04	25,92
Аланин	3,78	4,04	4,08	4,53	3,57	4,04	4,58	4,66
Цистин	0,73	0,74	0,75	0,67	0,66	0,78	0,79	0,78
Гистидин	2,23	2,24	2,26	2,14	2,05	2,25	2,25	2,13
Аргинин	3,75	4,04	3,78	3,67	3,53	4,03	4,15	3,59
Аспарагин овая кислота	5,55	5,82	5,64	5,21	5,14	5,89	5,94	5,84
Тирозин	2,12	2,22	2,25	2,04	1,94	2,27	2,29	2,29
Серин	2,38	2,49	2,42	2,41	2,12	2,46	2,16	2,30
Глутаминовая кислота	9,16	9,69	9,41	9,73	8,11	9,61	9,78	9,67
Пролин	2,62	2,76	2,74	2,67	2,42	2,67	2,74	2,81
Глицин	3,12	3,41	3,86	3,81	2,87	3,19	3,31	3,95
Σ	32,32	37,45	37,22	36,88	32,41	37,19	37,99	38,02
Сумма аминокислот	55,78	61,84	61,90	62,0	54,05	62,01	63,03	63,94

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Кормовая добавка к корму для цыплят-бройлеров, включающая аморфный мезопористый диоксида кремния: 64 мас.%, раствор куркумина и рутина в полисорбате 80: 36 мас.%.
 2. Кормовая добавка по п.1, отличающаяся тем, что размер мезопор аморфного диоксида кремния от 0,2 до 1,8 нм, а раствор куркумина и рутина в полисорбате 80 имеет следующий состав:
куркумин 10,3 мас.%,
рутин 3 мас.%,
полисорбат 80 остальное.
 3. Кормовая добавка к корму для цыплят-бройлеров, включающая аморфный мезопористый диоксида кремния: 44 мас.%, раствора куркумина в полисорбате 80: 35 мас.%, активированный уголь с полостными образованиями 100 нм и более: 21 мас.%.
 4. Кормовая добавка по п.1, отличающаяся тем, что размер мезопор аморфного диоксида кремния от 0,2 до 1,8 нм, а раствор куркумина в полисорбате 80 имеет следующий состав:
куркумин 10,3 мас.%,
полисорбат 80 остальное.
 5. Кормовая добавка к корму для цыплят-бройлеров, включающая аморфный мезопористый диоксида кремния: 44 мас.%, раствор куркумина и рутина в полисорбате 80: 35 мас.%, активированный уголь с полостными образованиями от 100 нм: 21 мас.%.
 6. Кормовая добавка по п.5, отличающаяся тем, что размер мезопор аморфного диоксида кремния от 0,2 до 1,8 нм, а раствор куркумина и рутина в полисорбате 80 имеет следующий состав:
куркумин 10,3 мас.%,
рутин 3 мас.%,
полисорбат 80 остальное.
 7. Способ получения кормовой добавки к корму для цыплят-бройлеров, включающий загрузку в диспергатор аморфного диоксида кремния или аморфного мезопористого диоксида кремния в смеси с активированным углём, перемешивание при количестве оборотов от около 1000 до около 2000 об/мин в течение около 0,5 ч с постепенным добавлением мицеллированного экстракта куркумина в полисорбате 80 или мицеллированного экстракта куркумина и рутина в полисорбате 80, увеличение скорости перемешивания до 7000-9000 об/мин до получения однородного продукта.
 8. Способ получения кормовой добавки по п.7, отличающийся тем, что размер мезопор аморфного диоксида кремния от 0,2 до 1,8 нм.
 9. Способ получения кормовой добавки по п.7, отличающийся тем, что активный уголь включает полостные образования диаметром 100 нм и более.
 10. Способ получения кормовой добавки по п.7, отличающийся тем, что раствор куркумина и рутина в полисорбате 80 имеет следующий состав:
куркумин 10,3 мас.%,
рутин 3 мас.%,
полисорбат 80 остальное.
 11. Способ получения кормовой добавки по п.7, отличающийся тем, что раствор куркумина в полисорбате 80 имеет следующий состав:
куркумин 10,3 мас.%,
полисорбат 80 остальное.

