**ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА/PRIVATE ANIMAL HUSBANDRY, FEEDING, FEED PREPARATION TECHNOLOGIES AND PRODUCTION OF LIVESTOCK PRODUCTS**

**DOI: https://doi.org/10.23649/JAE.2024.41.17**

# ВЛИЯНИЕ ФИТОГЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ НА СОХРАННОСТЬ И ДИНАМИКУ РОСТА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Научная статья

**Тамбиева Ю.Г.[1, *], Тамбиев Т.С.[2]**
[1] ORCID : 0009-0008-3768-2945;
[2] ORCID : 0000-0003-1561-231X;
[1, 2] Донской государственный аграрный университет, Персиановский, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (yg.yulia[at]yandex.ru)

**Аннотация**

Целью работы являлось изучение влияния фитогенных препаратов на сохранность и мясную продуктивность молодняка кур бройлерных пород. Для этого на цыплятах кросса «Cobb500 FF» были проведены испытания фитогенных кормовых добавок «Activo» и «Activo Liquid». Данные препараты добавляли к основному рациону птицы в течение всего периода выращивания молодняка согласно инструкции по их применению. Цыплятам 1-й опытной группы давали кормовую добавку «Activo», цыплятам 2-й опытной группы – фитогенный препарат «Activo Liquid». В 3-й опытной группе использовали комбинированное применение вышеперечислинных кормовых добавок. В результате испытаний установлено, что добавление фитобиотиков в рацион птицы повышает ее сохранность и мясную продуктивность. При этом наилучший эффект отмечен при одновременном использовании препаратов «Activo» и «Activo Liquid».

**Ключевые слова:** фитогенные кормовые добавки, фитогенные препараты, фитобиотики, куры, цыплята-бройлеры, сохранность поголовья, мясная продуктивность.

# EFFECT OF PHYTOGENIC DRUGS ON SAFETY AND GROWTH DYNAMICS OF BROILER CHICKENS

Research article

**Tambieva Y.G.[1, *], Tambiev T.S.[2]**
[1] ORCID : 0009-0008-3768-2945;
[2] ORCID : 0000-0003-1561-231X;
[1, 2] Don State Agrarian University, Persianovskiy, Russian Federation

* Corresponding author (yg.yulia[at]yandex.ru)

**Abstract**

The aim of the work was to study the effect of phytogenic drugs on safety and meat productivity of young chickens of broiler breeds. For this objective, phytogenic feed supplements "Activo" and "Activo Liquid" were tested on chickens of the cross "Cobb500 FF". These drugs were added to the main diet of poultry during the whole period of growing young birds according to the instructions for their use. Chickens of the 1st experimental group were given feed supplement "Activo", chickens of the 2nd experimental group – phytogenic drug "Activo Liquid". In the 3rd experimental group, combined use of the above feed additives was applied. As a result of the tests, it was found that the addition of phytobiotics to the diet of poultry increases its safety and meat productivity. At the same time, the best effect was observed with simultaneous use of "Activo" and "Activo Liquid" drugs.

**Keywords:** phytogenic feed supplements, phytogenic drugs, phytobiotics, chickens, broiler chickens, stock safety, meat productivity.

## Введение

Современная технология промышленного ведения мясного птицеводства ведет к значительной функциональной нагрузке на поголовье птицы. Данное обстоятельство обуславливает снижение естественной резистентности и иммунологической реактивности организма цыплят. В результате этого на многих бройлерных птицефабриках регистрируются различные болезни молодняка инфекционной этиологии, что неизбежно приводит к снижению сохранности птицепоголовья. Помимо этого, нарушаются функции многих физиологических систем организма, что ведет к уменьшению мясной продуктивности молодняка кур и ухудшению качества получаемой птицеводческой продукции [3].

Следует отметить, что в настоящее время реализация потенциала бройлерного птицеводства невозможна без применения различных химиотерапевтических средств, обеспечивающих повышение продуктивности птицы и ее устойчивости к воздействию неблагоприятных факторов. Первыми такими препаратами стали кормовые антибиотики, применявшиеся достаточно широко во 2-й половине прошлого века. Однако в дальнейшем выяснилось, что чрезмерное и бесконтрольное использование антибиотических средств неблагоприятно воздействует на организм птицы. Условно-патогенные бактерии (основные возбудители большинства желудочно-кишечных и респираторных болезней кур), мутируя, приобретают резистентность к различным группам антибиотиков, тем самым исключая положительный эффект от их применения. Кроме того, антибиотики способны кумулироваться в организме птицы,

оказывая неблагоприятное воздействие на организм людей через потребляемую птицеводческую продукцию. В связи с этим во многих странах мира, в том числе и России, последовательно реализуется тенденция к полному или частичному отказу от кормовых антибиотиков [1], [4], [5], [9].

В последние годы многие ученые и птицеводы-практики обратили пристальное внимание на фитогенные кормовые добавки, содержащие биологически активные вещества, образующиеся в растениях – фитобиотики. Они обладают разнообразным действием на организм птицы (антимикробным, противовирусным, иммуномодулирующим, противогрибковым, противовоспалительным) и используются в кормлении кур с целью повышения их сохранности, продуктивности и улучшения качества получаемой продукции [2], [7], [8], [10].

Кроме этого, воздействие фитогенных кормовых добавок на организм птицы связано с их благоприятным влиянием на процессы пищеварения. Фитобиотики стимулируют выработку пищеварительных ферментов, тем самым улучшая переваримость и усвояемость питательных веществ корма. Большинство фитогенных препаратов являются природными ароматизаторами, стимулирующими потребление корма цыплятами-бройлерами, что положительно сказывается на их мясной продуктивности. Добавление фитогенных кормовых добавок к основному рациону птицы стимулирует секрецию пищеварительных желез, оказывает положительное влияние на морфофункциональные характеристики слизистой оболочки и микробиоценоз кишечника у кур [1].

В настоящее время основное производство фитогенных препаратов сосредоточено в странах Европы. Одним из крупнейших производителей фитогенных кормовых добавок в мире является предприятие «EW Nutrition». Основные продукты этой компании – фитогенные препараты «Activo» и «Activo Liquid» – натуральные кормовые добавки растительного происхождения, применяемые для повышения продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы. На отечественном рынке данные препараты появились не так давно. Небольшие масштабы использования фитобиотиков в Российской Федерации обусловлены незначительным торговым оборотом препаратов данной группы и отсутствием запрета на использование кормовых антибиотиков [3].

Таким образом, всестороннее изучение свойств препаратов, содержащих фитобиотические компоненты, а также их производственная апробация являются в настоящее время перспективными направлениями научных исследований. В связи с тем, что Техническим регламентом Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» содержание антибиотиков в животноводческой продукции не допускается, то использование фитогенных препаратов для повышения продуктивности и сохранности птицы в качестве альтернативы кормовым антибиотикам является весьма актуальным [2], [3].

Целью работы являлось изучение влияния фитогенных препаратов на сохранность и мясную продуктивность молодняка кур бройлерных пород. Для реализации намеченной цели ставились следующие задачи исследований:

1) изучить влияние фитогенных кормовых добавок на сохранность цыплят-бройлеров;

2) изучить динамику роста молодняка кур при добавлении в рацион фитогенных препаратов «Activo» и «Activo Liquid».

**Методы и принципы исследования**

При постановке опытов по изучению влияния фитогенных препаратов на сохранность и продуктивность цыплят-бройлеров в условиях КФХ ИП Тоцкий Д.Н. Октябрьского района Ростовской области по принципу аналогов были сформированы 4 группы суточных цыплят кросса «Cobb500 FF» по 50 голов в каждой (одна контрольная и три опытных). Следует отметить, что данное крестьянско-фермерское хозяйство являлось стационарно неблагополучным по ассоциативным желудочно-кишечным болезням кур. При комплектовании групп учитывалась живая масса и дата вывода молодняка. Наблюдения проведены с 1 по 42 день жизни цыплят.

Молодняк контрольной группы за время проведения исследований получал полнорационные гранулированные корма «Старт», «Рост» и «Финиш» (производитель «MAX WEEG», Россия). Цыплятам 1-й опытной группы в основной рацион добавляли фитогенную кормовую добавку «Activo» (1 г препарата на 10 кг комбикорма), цыплятам 2-й опытной группы – фитогенный препарат «Activo Liquid» (1 мл препарата на 1 л воды). В 3-й опытной группе было использовано комбинированное применение фитогенных препаратов «Activo» и «Activo Liquid» в вышеперечисленных дозах.

«Activo» – это порошкообразный фитогенный препарат, который поддерживает здоровье кишечника, тем самым улучшая производительность птицы. Он содержит стандартизированные, специфические фитомолекулы, обладающие антимикробным, пищеварительным и антиоксидантным свойствами. Главные компоненты препарата – эфирные масла орегано, розмарина, корицы, экстракт перца чили. «Activo» микрокапсулирован для оптимальной тепловой защиты и направленного высвобождения в дистальном отделе желудочно-кишечного тракта птицы.

«Activo Liquid» – это жидкий продукт, поддерживающий здоровье кишечника в сложные периоды, улучшая тем самым жизнеспособность и эффективность кормления птицы. Он содержит стандартизированные, специфические фитомолекулы, которые обладают антимикробными и антиоксидантными свойствами. «Activo Liquid» в качестве действующих веществ содержит в 1 мл: масло корицы – 0,3%, масло орегано – 6,0%, лимонную кислоту – 15%, вспомогательные вещества: пектин – 0,45%, хлорид натрия – 0,1% и дистиллированную воду – до 100%.

При проведении опыта учитывали следующие показатели: сохранность птицы; живую массу цыплят; абсолютный и среднесуточный прирост живой массы. Статистическую обработку полученных результатов проводили в программном приложении Excel с использованием методик, предложенных Н.А. Плохинским.

**Основные результаты и обсуждение**

Результаты производственных испытаний фитогенных препаратов в условиях стационарно неблагополучного по ассоциативным желудочно-кишечным инфекциям кур крестьянско-фермерском хозяйстве показали, что добавление к основному рациону фитогенных кормовых добавок способствует повышению естественной резистентности птицы к

патогенному действию оппортунистической микрофлоры, что, в свою очередь, благоприятно влияет на сохранность и мясную продуктивность цыплят-бройлеров.

Так в 1-й опытной группе сохранность птицепоголовья к концу периода выращивания была на 22,2% выше, чем в контрольной группе, где фитогенные препараты не применялись. Во 2-й опытной группе сохранность птицы была на 25% выше по сравнению с контролем. В 3-й опытной группе была отмечена самая высокая сохранность птицепоголовья (на 30,6% выше, чем в группе контроля) (таблица 1).

Таблица 1 - Влияние фитогенных кормовых добавок на сохранность птицы

DOI: https://doi.org/10.23649/JAE.2024.41.17.1

| Возрастные периоды выращивания, дни | Группы | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | контрольная | | | 1-я опытная | | | 2-я опытная | | | 3-я опытная | | |
| | Поголовье на начало периода | Пало голов | % сохранности | Поголовье на начало периода | Пало голов | % сохранности | Поголовье на начало периода | Пало, голов | % сохранности | Поголовье на начало периода | Пало, голов | % сохранности |
| 1–7 | 50 | 3 | 94,0 | 50 | 2 | 96,0 | 50 | 2 | 96,0 | 50 | 1 | 98,0 |
| 8–14 | 47 | 2 | 95,7 | 48 | 1 | 97,9 | 48 | 1 | 97,9 | 49 | 1 | 98,0 |

| Возрастные периоды выращивания, дни | Группы | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | контрольная | | | 1-я опытная | | | 2-я опытная | | | 3-я опытная | | |
| | Поголовье на начало периода | Пало голов | % сохранности | Поголовье на начало периода | Пало голов | % сохранности | Поголовье на начало периода | Пало, голов | % сохранности | Поголовье на начало периода | Пало, голов | % сохранности |
| 15–21 | 45 | 2 | 95,6 | 47 | 1 | 97,8 | 47 | 1 | 97,8 | 48 | 1 | 97,9 |
| 22–28 | 43 | 3 | 93,0 | 46 | 1 | 97,8 | 46 | 0 | 100,0 | 47 | 0 | 100,0 |
| 29–35 | 40 | 3 | 92,5 | 45 | 1 | 97,8 | 46 | 1 | 97,8 | 47 | 0 | 100,0 |

| Возрастные периоды выращивания, дни | Группы | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | контрольная | | | 1-я опытная | | | 2-я опытная | | | 3-я опытная | | |
| | Поголовье на начало периода | Пало голов | % сохранности | Поголовье на начало периода | Пало голов | % сохранности | Поголовье на начало периода | Пало, голов | % сохранности | Поголовье на начало периода | Пало, голов | % сохранности |
| 36–42 | 37 | 1 | 97,3 | 44 | 0 | 100,0 | 45 | 0 | 100,0 | 47 | 0 | 100,0 |
| 1–42 | 36 | 14 | 72,0 | 50 | 6 | 88,0 | 46 | 5 | 90,0 | 47 | 3 | 94,0 |

Установлено положительное влияние фитогенных кормовых добавок на интенсивность роста цыплят-бройлеров. За весь период выращивания скорость роста цыплят, получавших фитогенные кормовые добавки, превышала соответствующий показатель аналогов контрольной группы на 8,3% (в 1-й опытной группе), на 9% (во 2-й опытной группе) и на 10,7% (в 3-й опытной группе) (таблица 2).

Таблица 2 - Динамика живой массы цыплят-бройлеров при использовании фитогенных кормовых добавок

DOI: https://doi.org/10.23649/JAE.2024.41.17.2

| Возраст цыплят, дни | Группы | | | |
|---|---|---|---|---|
| | контрольная | 1-я опытная | 2-я опытная | 3-я опытная |
| 1 | 42,24±0,27 | 42,44±0,32 | 42,36±0,41 | 42,17±0,14* |
| 7 | 184,01±2,37 | 196,63±2,48* | 200,17±2,36 | 203,04±2,22 |
| 14 | 443,21±3,16 | 462,04±3,42 | 479,47±2,71* | 487,99±2,91* |
| 21 | 879,91±4,38 | 914,53±4,37 | 946,76±4,16 | 965,34±5,32 |
| 28 | 1426,28±8,33 | 1471,3±8,36* | 1504,04±7,92* | 1527,23±8,46* |
| 35 | 1977,56±10,18 | 2036,62±10,14 | 2069,71±9,81 | 2093,95±9,74* |
| 42 | 2551,83±12,03 | 2682,96±13,01 | 2715,28±12,66 | 2743,12±12,99 |

*Примечание: *P<0,05*

Следует отметить, что вне зависимости от периода выращивания молодняка во всех опытных группах цыплят-бройлеров показатель абсолютного прироста был значительно выше, чем в контрольной группе, в которой фитогенные препараты не применялись. Значение абсолютного прироста молодняка кур в 1-й опытной группе за весь период выращивания составило 2640,52±12,85 г; во 2-й опытной группе – 2672,92±12,46 г; в 3-й опытной группе – 2700,95±12,92 г (таблица 3).

Таблица 3 - Абсолютный прирост цыплят-бройлеров при использовании фитогенных кормовых добавок

DOI: https://doi.org/10.23649/JAE.2024.41.17.3

| Возрастные периоды выращивания цыплят, дни | Группы | | | |
|---|---|---|---|---|
| | контрольная | 1-я опытная | 2-я опытная | 3-я опытная |
| 1–7 | 141,77±2,24 | 154,19±2,32* | 157,81±2,16 | 160,87±2,15 |
| 8–14 | 259,20±1,98 | 265,41±2,18 | 279,30±1,53* | 284,95±1,80* |
| 15–21 | 436,70±2,80 | 452,49±2,66 | 467,29±2,81 | 477,35±3,87 |
| 22–28 | 546,37±6,14 | 556,77±6,18* | 557,28±5,84* | 561,89±5,80* |
| 29–35 | 551,28±6,02 | 565,32±5,96 | 565,67±5,85 | 566,72±5,51* |
| 36–42 | 574,27±6,94 | 646,34±7,94 | 645,57±7,76 | 649,17±8,12 |
| 1–42 | 2509,59±11,90 | 2640,52±12,85 | 2672,92±12,46 | 2700,95±12,92 |

*Примечание: *P<0,05*

Среднесуточный прирост цыплят опытных групп по сравнению с аналогами из группы контроля был выше на протяжении всего периода выращивания. В 1-й опытной группе данный показатель был выше на 5,22%; во 2-й опытной группе – на 6,51%; в 3-й опытной группе – на 7,63% (таблица 4).

Таблица 4 - Среднесуточный прирост цыплят-бройлеров при использовании фитогенных кормовых добавок

DOI: https://doi.org/10.23649/JAE.2024.41.17.4

| Возрастные периоды выращивания цыплят, дни | Группы | | | |
|---|---|---|---|---|
| | контрольная | 1-я опытная | 2-я опытная | 3-я опытная |
| 1–7 | 20,25±0,32 | 22,02±0,33* | 22,54±0,31 | 22,98±0,31 |

| Возрастные периоды | Группы | | | |
|---|---|---|---|---|
| | контрольная | 1-я опытная | 2-я опытная | 3-я опытная |
| 8–14 | 37,03±0,28 | 37,92±0,31 | 39,90±0,22* | 40,71±0,26* |
| 15–21 | 64,17±0,40 | 64,64±0,38 | 66,76±0,40 | 68,19±0,55 |
| 22–28 | 78,05±0,88 | 79,54±0,88* | 79,61±0,83* | 80,27±0,83* |
| 29–35 | 78,75±0,86 | 80,33±0,85 | 80,81±0,84 | 80,96±0,79* |
| 36–42 | 82,04±0,99 | 92,33±1,13 | 92,22±1,11 | 92,74±1,16 |
| 1–42 | 59,75±0,28 | 62,87±0,31 | 63,64±1,78 | 64,31±1,85 |

*Примечание: *P<0,05*

Также следует отметить, что комбинированное применение фитогенных кормовых добавок «Activo» и «Activo Liquid» оказалось наиболее эффективным с экономической точки зрения. При одновременном применении данных препаратов на 1 рубль материальных затрат мы получили 4 рубля 3 копейки чистой прибыли.

**Заключение**

Таким образом результаты проведенных исследований показали, что применение фитогенных кормовых добавок увеличивает сохранность и мясную продуктивность птицы, в результате чего их можно рекомендовать для применения в птицеводческих хозяйствах различных форм собственности в качестве альтернативы кормовым антибиотикам.

Наилучший эффект отмечен при комбинированном применении фитогенных препаратов «Activo» с кормом (1 г препарата на 10 кг комбикорма) и «Activo Liquid» с питьевой водой (1 мл препарата на 1 л воды).

## Конфликт интересов

Не указан.

## Рецензия

Воробьева Н.В., Нижегородский государственный агротехнологический университет, Нижний Новгород Российская Федерация

DOI: https://doi.org/10.23649/JAE.2024.41.17.5

## Conflict of Interest

None declared.

## Review

Vorobeva N.V., Nizhny Novgorod State Agrotechnological University, Nizhny Novgorod Russian Federation

DOI: https://doi.org/10.23649/JAE.2024.41.17.5

## Список литературы / References

1. Багно О.А. Фитобиотики в кормлении сельскохозяйственных животных / О.А. Багно, О.Н. Прохоров, С.А. Шевченко и др. // Сельскохозяйственная биология. — 2018. — 4. — с. 687-697. — DOI: 10.15389/agrobiology.2018.4.687rus.

2. Тамбиев Т.С. Антимикробная активность фитогенных препаратов в отношении условно-патогенной микрофлоры кишечника кур / Т.С. Тамбиев, Ю.Г. Тамбиева, Е.Г. Дулетов и др. // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. — 2023. — 2(58). — с. 27-31. — DOI: 10.24412/2074-5036-2023-2-27-31.

3. Тамбиева Ю.Г. Сохранность и мясная продуктивность цыплят-бройлеров при использовании в рационе фитогенных препаратов / Ю.Г. Тамбиева, Т.С. Тамбиев, В.В. Федюк и др. // Вестник Донского государственного аграрного университета. — 2023. — 1(47). — с. 129-138.

4. Castillo-Lypez R.I. Natural Alternatives to Growth-promoting Antibiotics (GPA) in Animal Production / R.I. Castillo-Lypez, E.P. Gutiérrez-Grijalva, N. Leyva-López et al. // Journal of Animal and Plant Sciences. — 2017. — 27(2). — p. 349-359.

5. Delaquis P.J. Antimicrobial Activity of Individual and Mixed Frac-tions of Dill, Cilantro, Coriander and Eucalyptus Essential Oils. / P.J. Delaquis, K. Stanich, B. Girard et al. // International Journal of Food Microbiology. — 2002. — 74(1-2). — P. 101-109. — DOI: 10.1016/s0168-1605(01)00734-6

6. Hao H. Benefits and Risks of Antimicrobial Use in Food-producing Animals / H. Hao, G. Cheng, Z. Iqbal et al. // Frontiers in Microbiology. — 2014. — 5. — p. 288. — DOI: 10.3389/fmicb.2014.00288.

7. Mohiti-Asli M. Comparison of the Effect of Two Phytogenic Compounds on Growth Performance and Immune Response of Broilers. / M. Mohiti-Asli, M. Ghanaatparast-Rashti // Journal of Applied Animal Research. — 2017. — 45(1). — P. 603-608. — DOI: 10.1080/09712119.2016.1243119

8. Świątkiewicz S. Application of Microalgae Biomass in Poultry Nutrition. / S. Świątkiewicz, A. Arczewska-Włosek, D. Józefiak // World's Poultry Science Journal. — 2015. — 71. — P. 663-672. — DOI: 10.1017/S0043933915002457

9. Wegener H.C. Antibiotics in Animal Feed and Their Role in Resistance Development. / H.C. Wegener // Current Opinion in Microbiology. — 2003. — 6(5). — P. 439-445. — DOI: 10.1016/j.mib.2003.09.009

10. Windisch W. Use of Phytogenic Products as Feed Additives for Swine and Poultry. / W. Windisch, K. Schedle, C. Plitzner et al. // Journal of Animal Science. — 2007. — 86(14). — P. 140-148. — DOI: 10.2527/jas.2007-0459

## Список литературы на английском языке / References in English

1. Tambiev T.S. Antimikrobnaja aktivnost' fitogennyh preparatov v otnoshenii uslovno-patogennoj mikroflory kishechnika kur [Antimicrobial Activity of Phytogenic Drugs against Conditionally Pathogenic Intestinal Microflora of Chickens] / T.S. Tambiev, Ju.G. Tambieva, E.G. Duletov et al. // Actual Questions of Veterinary Biology. — 2023. — 2(58). — p. 27-31. DOI: 10.24412/2074-5036-2023-2-27-31. [in Russian]

2. Bagno O.A. Fitobiotiki v kormlenii sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh [Use of Phytobioticts in Farm Animal Feeding] / O.A. Bagno, O.N. Prohorov, S.A. Shevchenko et al. // Agricultural Biology. — 2018. — 4. — p. 687-697. DOI: 10.15389/agrobiology.2018.4.687rus. [in Russian]

3. Tambieva Ju.G. Sohrannost' i mjasnaja produktivnost' tsypljat-brojlerov pri ispol'zovanii v ratsione fitogennyh preparatov [Livability and Meat Productivity of Broiler Chickens When Using Phytogenic Drugs in the Diet] / Ju.G. Tambieva, T.S. Tambiev, V.V. Fedjuk et al. // Bulletin of Don State Agrarian University. — 2023. — 1(47). — p. 129-138. [in Russian]

4. Castillo-Lypez R.I. Natural Alternatives to Growth-promoting Antibiotics (GPA) in Animal Production / R.I. Castillo-Lypez, E.P. Gutiérrez-Grijalva, N. Leyva-López et al. // Journal of Animal and Plant Sciences. — 2017. — 27(2). — p. 349-359.

5. Delaquis P.J. Antimicrobial Activity of Individual and Mixed Frac-tions of Dill, Cilantro, Coriander and Eucalyptus Essential Oils. / P.J. Delaquis, K. Stanich, B. Girard et al. // International Journal of Food Microbiology. — 2002. — 74(1-2). — P. 101-109. — DOI: 10.1016/s0168-1605(01)00734-6

6. Hao H. Benefits and Risks of Antimicrobial Use in Food-producing Animals / H. Hao, G. Cheng, Z. Iqbal et al. // Frontiers in Microbiology. — 2014. — 5. — p. 288. — DOI: 10.3389/fmicb.2014.00288.

7. Mohiti-Asli M. Comparison of the Effect of Two Phytogenic Compounds on Growth Performance and Immune Response of Broilers. / M. Mohiti-Asli, M. Ghanaatparast-Rashti // Journal of Applied Animal Research. — 2017. — 45(1). — P. 603-608. — DOI: 10.1080/09712119.2016.1243119

8. Świątkiewicz S. Application of Microalgae Biomass in Poultry Nutrition. / S. Świątkiewicz, A. Arczewska-Włosek, D. Józefiak // World's Poultry Science Journal. — 2015. — 71. — P. 663-672. — DOI: 10.1017/S0043933915002457

9. Wegener H.C. Antibiotics in Animal Feed and Their Role in Resistance Development. / H.C. Wegener // Current Opinion in Microbiology. — 2003. — 6(5). — P. 439-445. — DOI: 10.1016/j.mib.2003.09.009

10. Windisch W. Use of Phytogenic Products as Feed Additives for Swine and Poultry. / W. Windisch, K. Schedle, C. Plitzner et al. // Journal of Animal Science. — 2007. — 86(14). — P. 140-148. — DOI: 10.2527/jas.2007-0459