

КОНТРОЛЬ ПАТОГЕНОВ В ПТИЦЕВОДСТВЕ ЕСТЬ ЛИ РЕШЕНИЕ БЕЗ АНТИБИОТИКОВ?

Здоровье и продуктивность птицы во многом определяется состоянием желудочно-кишечного тракта. Кишечник является самым крупным органом, его масса в зависимости от возраста составляет 8,0-12,5% от массы тела птицы, и отвечает за 70% иммунного статуса. В кишечнике всего лишь один слой клеток отделяет внутреннюю среду организма от внешней среды, в которой находятся не только питательные вещества и вода, но и масса микроорганизмов: полезных и вредных. Только на сегодняшний день обнаружены более 1000 различных видов микроорганизмов, обитающих в ЖКТ у птицы. В норме кишечная микробиота представляет собой сложную сбалансированную экосистему, нарушение её баланса приводит к дисбактериозу – преобладанию патогенной микрофлоры, поражениям кишечника эпителия, и, при неблагоприятном исходе, падежу. В среднем, при выращивании бройлеров, отход по причине кишечных патологий составляет 30-40% от общего количества падежа.

Самыми распространенными представителями патогенной микрофлоры у птицы являются бактерии: *Salmonella*, *Clostridium perfringens*, *E. coli*. Значительные экономические потери приносят бактерии рода *Salmonella*. Сальмонеллы – грамотрицательные палочки длиной 1-4 и шириной 0,3-0,8 мкм. Большинство представителей подвижны, органами их движения являются жгутики. Сальмонеллы являются аэробами и факультативными анаэробами. Оптимальной температурой для размножения сальмонеллы является 35-37°C, но она хорошо растет и при более высокой температуре до 42°C. Бактерия может развиваться в широком диапазоне pH от 4,1 до 9,0, но оптимальной является нейтральная среда.

По признаку патогенности для человека сальмонеллы разделяют на патогенные для человека – антропонозы (вызывают брюшной тиф и паратифы А и В) и патогенные и для человека и животных – зоонозы (вызывают сальмонеллез). Самыми опасными являются представители вида *S. enterica*, имеющего большое количество серовариантов: 46 серогрупп и более чем 2 600 серотипов. Имеются сероварианты, вызывающие заболевания у различных видов животных и человека, например, *S. typhimurium*.

Сальмонелла является широко распространенным микроорганизмом. Она сохраняет жизнеспособность во внешней среде значительный период времени: в пресной воде до 120 дней, в морской воде до 26 дней, в почве до 9 месяцев, в колбасных изделиях до 130 дней, замороженном мясе до 13 месяцев, в курином яйце до 13 месяцев, яичном порошке до 9 месяцев. Самым жизнеспособным является штамм *S. typhimurium*, который может сохранять жизнеспособность на тканях и бумаге до 12 месяцев. Значительной устойчивостью обладает сальмонелла и к тепловой обработке. Например, некоторые культуры *S. typhimurium* выдерживают

температуру 85°C в течение 40 минут. Значительную опасность представляют также серотипы *S. infantis*, *S. enteritidis*, *S. pullorum*, *S. gallinarum*, *S. dublin*.

Следует отметить, что возбудителями кишечных заболеваний схожей этиологии являются также бактерии рода *Clostridium*. В обычных условиях клостридии являются представителями нормальной микрофлоры кишечника, но могут стать патогенными при нарушении баланса микрофлоры. Основным возбудителем клостридиозов является *Clostridium perfringens*. Инфекция вызывает некроз слизистой оболочки тонкого отдела кишечника – некротический энтерит. Факторами, способствующими нарушению баланса микрофлоры, могут являться кишечные инфекции, характер питания и уход. Зачастую вспышки клостридиоза происходят в случае скармливания контаминированного белкового сырья. Заболевание характеризуется депрессией, снижением аппетита, диареей и взъерошенностью оперения. Факторами, способствующими развитию клостридиоза, являются повреждения слизистой оболочки кишечника, вызванное кокцидиозом. В то же время клостридии существенно облегчают развитие и повышают активность внутриклеточных паразитов рода *Eimeria*, вызывающих кокцидиоз. *Clostridium perfringens* является повсеместно распространенным микроорганизмом, передающимся фекально-оральным путем. Профилактика некротического энтерита включает поддержание баланса микрофлоры и использование лекарственных средств против бактерий рода *Clostridium* и *Salmonella*.



Рисунок 1. Патологические изменения при некротическом энтерите.

В настоящее время для контроля распространения кишечных инфекций широко используют антибиотики. Однако следует понимать, что перед их применением необходимо провести тестирование на чувствительность патогенов к применяемым

Таблица 1.
Текущее состояние антибиотикорезистентности сальмонелл.

Антибиотик	Изоляты, %		
	с промежуточной чувствительностью	резистентные	Чувствительные
Амоксиклав	36,36	45,45	18,18
Амоксициллин	18,18	72,73	9,09
Ампициллин	33,33	66,67	0,00
Гентамицин	90,91	9,09	0,00
Доксициклин	20,00	80,00	0,00
Левомецетин	18,18	45,45	36,36
Оксациллин	0,00	100,0	0,00
Пенициллин	0,00	100,0	0,00
Рифампицин	36,36	54,55	9,09
Спектиномицин	42,86	42,86	14,29
Тилозин	9,09	90,91	0,00
Триметоприм	18,18	54,55	27,27
Фуразолидон	72,73	27,27	0,00
Цефазолин	36,36	45,45	18,18
Энрофлоксацин	80,00	0,00	20,00
Эритромицин	0,00	100,0	0,00



Рисунок 2. Сальмонелла на чашке Петри, лабораторное исследование инкубационного яйца.

антибиотикам. К примеру, сальмонеллы чувствительны к гентамицину, неомицину, тетрациклинам, левомецетину, стрептомицину, менее чувствительны к сульфаниламидным и нитрофурановым препаратам. На сегодняшний день вызывает серьезное беспокойство факт появления штаммов сальмонеллы, устойчивых к действию антибиотиков сразу нескольких групп, что представляет угрозу не только для промышленного животноводства, но и для здоровья людей. И, к сожалению, как видно из нижеприведенной таблицы, большинство из применяемых в сельском хозяйстве антибиотиков уже стали малоэффективными.

Аналогичная ситуация наблюдается и с другими возбудителями кишечных патологий, такими как *Clostridium*, *E. coli*, *Listeria*. Она вызвана тем, что многие годы в промышленном животноводстве для контроля патогенов практически бесконтрольно использовались антибиотики. Их активное применение в животноводстве в течение длительного времени способствовало формированию

резистентности к ним у бактерий, патогенных и для людей. По этой причине многие страны вводят запрет или ограничения на применение любых антибиотиков.

Сегодня во всем мире идет активный поиск продуктов, способных составить альтернативу антибиотикам и не приводящих к формированию резистентности. К таким препаратам относятся пробиотики, пребиотики, органические кислоты и их соли, экстракты эфирных масел, фитобиотики. Эти препараты уже довольно давно известны и находят практическое применение, однако их эффективность не позволяет полностью заменить антибиотики, особенно с учетом того, что многие из этих продуктов «страдают» от высоких температур при влаготепловой обработке комбикормов, а также в связи с другими технологическими факторами. Особое, очень перспективное, положение занимают комбинации 1-моноглицеридов жирных кислот с короткой и средней длиной цепи, обладающие ярко выраженным антибактериальным эффектом избирательного характера в кишечнике животных.

Моноглицериды жирных кислот C3–C12, такие как монопропионин (C3), монобутирин (C4), моновалерин (C5), монокапронин (C6), моногептаноин (C7), монокаприлин (C8), монононаин (C9), монокаприн (C10) и монолаурин (C12), – сильнейшие антибактериальные субстанции. Эти соединения состоят из одной молекулы жирной кислоты, связанной с одной молекулой глицерина в позиции 1. Связь между жирной кислотой и глицерином – ковалентная, не зависит от уровня pH окружающей среды, что позволяет моноглицеридам быть одинаково эффективными при любых физиологических уровнях pH наблюдаемых в желудочно-кишечном тракте. Некоторые моноглицериды проникают в бактерию, используя технику «тройского коня», через акваглицеропорины – каналы в клеточной мембране грамотрицательных бактерий, транспортирующие глицерин. Они нарушают метаболический баланс, что приводит к гибели патогенной бактерии. Другие виды моноглицеридов обладают амфифильным поведением, встраиваются в мембрану грамположительных бактерий и разрушают ее. Такой механизм действия не позволяет бактериям сформировать резистентность. Помимо антибактериального эффекта, некоторые виды моноглицеридов, такие как монобутирин, способствуют сохранению целостности кишечника, обеспечению его барьерной

Таблица 2.

Результаты исследования эффективности SILOhealth 110 в контроле Salmonella.

Количество колоний Salmonella, КОЕ/г		
	Контроль	SILOhealth ₁₁₀
7 день после заражения (14 день жизни)	6 400 000	2 226 000
17 день после заражения (24 день жизни)	25 120 000	1 242 100
27 день после заражения (34 день жизни)	22 490 000 Смертность = 30%	300

Таблица 3.

Результаты исследования эффективности SILOhealth 110 в контроле Clostridium и Eimeria.

	НК	ПК	ПК+SILO1	ПК+SILO2	P-value
<i>Живая масса, гр</i>					
0 – дн	45.5	45.6	45.8	45.7	0.133
12-дн	404.6	408.9	410.0	407.1	0.741
21-дн	1031.8	1029.1	1031.1	1027.2	0.946
35-дн	2139.5 ^b	1966.2 ^a	2090.4 ^b	2223.2 ^c	0.0001
<i>ССП г/дн</i>					
1-12 дн	29.92	30.28	30.35	30.12	0.763
13-21дн	69.69	68.91	69.01	68.90	0.74
22-35 дн	79.12 ^b	66.93 ^a	75.67 ^b	85.43 ^c	0.0001
1-35 дн	59.83 ^b	54.88 ^a	58.42 ^b	62.22 ^c	0.0001
<i>Потребление корма, гр</i>					
12-дн	427.0	429.5	418.8	416.4	0.275
21-дн	1214.0	1189.2	1199.2	1171.5	0.333
35-дн	3129.2	3085.2	3121.7	3197.5	0.572
<i>Среднесуточное потребление корма, гр/дн</i>					
1-12 дн	35.59	35.80	34.90	34.70	0.274
13-21дн	87.45	84.41	86.70	83.90	0.337
22-35 дн	136.80	135.43	137.32	144.72	0.232
1-35 дн	89.41	88.15	89.19	91.36	0.572
<i>Конверсия корма</i>					
1-12 дн	1.190 ^b	1.182 ^b	1.150 ^a	1.152 ^a	0.021
13-21 дн	1.256	1.225	1.257	1.219	0.622
22-35 дн	1.731 ^a	2.024 ^b	1.818 ^a	1.693 ^a	0.0001
1-35 дн	1.494 ^a	1.606 ^b	1.527 ^a	1.468 ^a	0.002
Сохранность, %	98.7 ^b	89.7 ^a	94.9 ^{ab}	96.2 ^b	0.005
EPF	404.8 ^c	314.1 ^a	371.0 ^b	416.2 ^c	0.001

функции и стимулированию формирования кровеносных сосудов в кишечном эпителии.

Первой компанией в мире, которая провела в исследования и разработала продукты на основе 1-моноглицеридов, стала SILO International (Италия) в научном сотрудничестве с Университетом Гуэльфа (Канада), профессором Steve Leeson. В результате совместной научной деятельности была разработана линейка продуктов **SILOhealth** – синергетическая комбинация 1-моноглицеридов. Практическая эффективность данных препаратов была подтверждена в результате множества научных и производственных опытов.

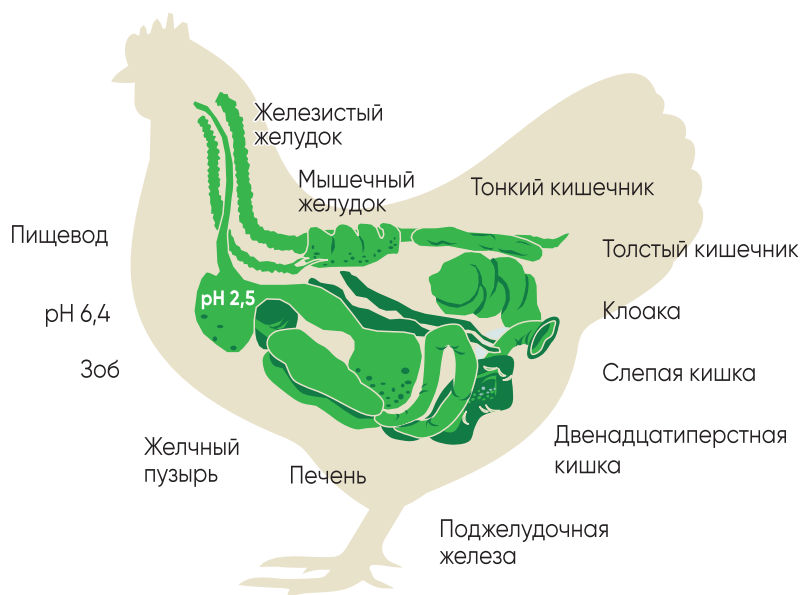
В исследовании, проведенном в Общественном институте охраны здоровья животных Bruno Ubertini (Италия), была доказана эффективность продукта **SILOhealth 110** в контроле *S. typhimurium*. В процессе проведения этого опыта 2 группы цыплят, по 30 голов в каждой, разместили в изолированных боксах. Вся птица на 7-й день жизни была орально заражена *Salmonella typhimurium* в крайне высокой концентрации 10^7 КОЕ. Контрольная группа получала стандартный рацион. Опытная группа получала дополнительно SILOhealth 110P в дозировке 3кг/тонну корма, с первого по 34-й день жизни. На 14-й, 24-й и 34-й дни жизни были подвергнуты диагностическому убою по 10 цыплят из каждой группы, содержимое слепой кишки было подвергнуто инкубированию при температуре 37°C в течение 24 часов, после чего проанализировали результаты на количество колоний *Salmonella*.

Данное исследование доказало способность моноглицеридов полностью исключить наличие сальмонеллы в продукции птицеводства.

В 2020 году исследовательской компанией Agrivet было изучена способность продукта **SILOhealth 110** контролировать комбинированную инфекцию *Clostridium perfringens* и *Eimeria tenella*. В исследовании участвовали 4 группы цыплят кросса Cobb 430, по 72 головы в группе, размещенных в 6 клеток по 12 голов в каждой. Группа негативного контроля получала стандартный рацион, не включающий в себя каких-либо стимуляторов роста и кокцидиостатиков, и не подвергалась заражению. Группа позитивного контроля была заражена *E. maxima* и *E. tenella* в возрасте 12 дней с последующим инфицированием 10^{10} КОЕ *Clostridium perfringens* в возрасте 15-17 дней. Кроме того, были 2 опытных группы, помимо инфицирования комбинацией патогенов получавшие продукт SILOhealth 110 в различных дозировках. Первая опытная группа ПК+SILO1 получала SILOhealth 110P в дозировке 1,5 кг/тонну корма с 1 по 21 день и 1 кг/тонну с 22 дня и до убоя. Вторая опытная группа ПК+SILO2 получала SILOhealth 110P в дозировке 2 кг/тонну корма с первого дня до убоя.

В результате исследования был доказан эффект применения SILOhealth 110P в контроле смешанной кишечной инфекции *Clostridium*, *Eimeria*. Несмотря на значительную степень заражения, сохранность и ССП в группах, получающих продукт, осталась на уровне или выше группы негативного контроля, не подвергавшейся заражению. Наилучшие

Разделы кишечника, в которых активен SILOhealth



результаты наблюдались в группе, получавшей **Silohealth 110** в дозировке 2 кг/тонну корма.

В настоящее время продукты **SILOhealth** широко применяются ведущими мировыми и российскими птицеводческими компаниями для контроля патогенной микрофлоры, улучшения производственных показателей и недопущения контаминации мяса птицы опасными для человека бактериями, в первую очередь сальмонеллами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Е.О. Чугунова, Н.А. Татарникова Сальмонеллез сельскохозяйственных животных и птиц: характеристика возбудителя, распространенность в Пермском крае и эпидемиологическое значение: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности – «Ветеринария» и направлению подготовки 111900 – «Ветеринарно-санитарная экспертиза».
2. Парини М., «1-Моноглицериды: контроль патогенной микрофлоры без антибиотиков», журнал «Комбикорма», 2022, № 6, стр. 54–57.
3. Кручинин А. «Антибиотики vs Бактерии. Война бесконечности или всему есть предел?», <https://biomolecula.ru/biomoltext/bio-mol-tekst-2019>.
4. Effects of dietary supplementation of mixed mono- and di- glycerides of butyric acid (SILOhealth™) on performance and small intestinal mucosal integrity of broiler chickens under a Clostridium perfringens challenge model, Agrivet Consultancy P Ltd.

SILOhealth 110

**SALMONELLA?
НУЖНЫ ЛИ АНТИБИОТИКИ
ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ?**



**Контроль
широкого спектра
патогенов**



**Повышение
реактивности
к вакцинации**



**Снижение
конверсии
корма**

КорноРесурс
УНИВЕРСАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

www.kombikorma.ru

+7 44731 308-00-30

info@kombikorma.ru

