

Пробиотики в рационах индеек

Альфред БЛАНК

Флоранс РУДО

Компания Chr. Hansen A/S, Дания

Кшиштоф КОЗЛОВСКИ

Варминьско-Мазурский университет, Польша

При промышленном выращивании индеек в стаде часто регистрируют различные патологии, в том числе дисбактериоз, что, как известно, приводит к снижению продуктивности птицы. Чтобы оптимизировать зоотехнические показатели, в рацион включают антибиотики. Однако сегодня многие производители предпочитают использовать кормовые добавки — пробиотики на основе *Bacillus*, способствующие формированию полезной кишечной микрофлоры.

Микрофлора желудочно-кишечного тракта индеек

Микробное сообщество пищеварительной системы — это большое количество бактерий, которые оказывают влияние на здоровье и продуктивность птицы. Микроорганизмы ЖКТ подразделяют на патогенные и полезные. Первые могут поражать организм хозяина, вторые продуцируют питательные вещества и биологически активные молекулы.

Кишечная микрофлора — это отдельные группы бактерий, входящие в состав сложной и динамической микробиологической системы. Группа ученых филогенетически охарактеризовала бактерии содержимого слепой кишки и слизистой оболочки подвздошной кишки индеек (Wei et al., 2016). Микроорганизмы подвздошной кишки условно разделили на классы *Firmicutes*, *Proteobacteria* и *Bacteroidetes*. Их доля в структуре бактериального сообщества составляет соответственно 59,3; 25 и 6,3%. Идентифицировано 12 родов бактерий.

Авторы сообщают о большом разнообразии микроорганизмов, населяющих слизистую оболочку подвздошной кишки индеек, и настаивают на необходимости дальнейших исследо-

ваний. В то же время достаточно хорошо изучены фекальные бактерии (95%). Их классифицировали как *Firmicutes*, *Bacteroides*, *Actinobacteria*, *Proteobacteria*, *Verrucomicrobia*, *Synergistetes*, *Elusimicrobia* и *Lentisphaerae* и отнесли к 85 известным родам.

Профиль кишечной микрофлоры индеек находится в прямой зависимости от такого показателя, как питательная ценность рациона (Apajalahti et al., 2012). Так, вследствие потребления рационов с избыточным содержанием белка в ЖКТ может преобладать протеолитическая популяция. Эффект усиливается, если источник белка трудноусвояемый.

Протеолитическое микробное сбраживание в слепой кишке способствует повышению уровня пролиферации патогенной микрофлоры, например *Clostridium perfringens*, в пищеварительную систему птицы (Qaisrani et al., 2015). К тому же белковая ферментация приводит к образованию токсичных соединений — аминов и аммиака, что служит одним из факторов низкой продуктивности индеек.

Ученые пришли к выводу, что благодаря улучшению усвояемости протеина сокращается поступление непереваренного белка в слепую кишку, а значит,

риск развития кишечных патологий, обусловленных белковой ферментацией, сводится к минимуму.

Препараты на основе спор *Bacillus*

Из большого количества микроорганизмов, используемых в качестве пробиотиков, некоторые виды бактерий рода *Bacillus* заслуживают особого внимания. Их применение позволяет повысить переваримость питательных веществ в ЖКТ индеек и контролировать рост таких энтеропатогенов, как *C. perfringens* (Blanch and Rouault, 2016). Кроме того, *Bacillus* обладают исключительной способностью образовывать споры, которые выдерживают воздействие высоких температур при производстве кормов (гранулировании), выживают при экстремальных значениях pH и обезвоживании, хорошо переносят обработку под высоким давлением и сохраняются при контактах с едкими химическими веществами (Menconi et al., 2013). Благодаря этим качествам споры *Bacillus* стали основным компонентом кормовых добавок.

Есть данные, подтверждающие, что споры *Bacillus* прорастают в ЖКТ птицы, превращаясь при этом в метаболически активные вегетативные клетки. По завершении полного цикла возможно повторное спорообразование (Barbosa et al., 2005; Cartman et al., 2008; Latorre, 2016). Некоторые виды *Bacillus* обладают способностью продуцировать различные экзогенные ферменты, в том числе протеазы, ксиланазу, липазу и целлюлозу (Hendricks et al., 1995; Mazzotto et al., 2011; Blanch and Rouault, 2016).

Названные ферменты разрушают сложные молекулы кормов, благода-

ря чему повышается всасывание питательных веществ, а также снижается вязкость содержимого кишечника при потреблении крахмалсодержащих полисахаридных рационов и уменьшается количество субстрата, доступного для роста патогенных бактерий. Иными словами, некоторые виды *Bacillus* spp. способствуют улучшению усвояемости белка в организме домашней птицы. Это означает, что сокращается поступление в толстую кишку непереваренного белка, снижается уровень белковой ферментации и пролиферации патогенных протеолитических бактерий.

Некоторые штаммы *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis* обладают способностью минимизировать персистенцию *C. perfringens*, *Eimeria* spp. и *Salmonella* spp. в желудочно-кишечном тракте птицы (Knap et al., 2010, 2011; Lourenco et al., 2012; Blanch et al., 2017). Благодаря этому улучшается усвояемость рациона и уменьшается количество белка, доступного для различных патогенных бактерий.

B. subtilis и *B. licheniformis* ингибируют рост болезнетворных микроорганизмов. Следовательно, эти споровые пробиотики можно включать в высокобелковые рационы для индеек и другой подверженной дисбактериозу птицы.

Пробиотический препарат BioPlus® УС

Известно, что *B. subtilis* и *B. licheniformis* продуцируют обменную энергию и аминокислоты. Препарат BioPlus® УС — микробный продукт, содержащий споры *B. subtilis* и *B. licheniformis* (регистрация ЕС № E1700). Его применяют на птицефабриках в странах Евросоюза в качестве зоотехнической добавки при откорме индеек. Недавно ученые Варминьско-Мазурского университета в Ольштыне (Польша) провели эксперимент, в ходе которого определили эффективность пробиотика при скармливании индейкам низкопитательных рационов, содержащих меньше обменной энергии (на 60 ккал в 1 кг корма), сырого протеина (на 0,6%) и аминокислот.

Здоровых самцов кросса Hybrid Converter (600 голов) приобрели в коммерческом инкубатории Grelavi in Kętrzyn и разместили в 40 пронумерованных клетках по 15 голов. Опыт в каждой группе был повторен 10 раз. Ослабленных и травмированных особей выбраковывали.

Группа	BioPlus® УС, г на 1 т корма	Обменная энергия, ккал в 1 кг корма	Сырой протеин, %
T1	—	Стандарт	100
T2	400	Стандарт	100
T3	—	На 60 меньше	На 0,6 меньше
T4	400	На 60 меньше	На 0,6 меньше

Примечание. Уровень аминокислот снижали пропорционально, поддерживая одинаковое соотношение между аминокислотами и белком.

Период, дни	Группы				Стандартное отклонение	Уровень достоверности
	T1	T2	T3	T4		
1–28	43,2	43,7	42,4	43,4	0,247	0,274
29–56	128,5	128,2	124,6	127,2	0,876	0,404
1–56	85,8	85,9	83,5	85,3	0,503	0,287
57–84	177,9	178,8	177,4	180	0,889	0,757
1–84	116,5	116,9	114,8	116,9	0,41	0,22
85–112	242,4	242,3	240,1	244,2	1,877	0,907
1–112	148	148,3	146,1	148,7	0,547	0,37
113–140	173,5	173,1	171,4	170,2	1,791	0,915
1–140	153,1	153,2	151,2	153	0,543	0,516

вали. Птицу не прививали. Дозировка препарата BioPlus® УС указана в таблице 1.

Поголовье разделили на четыре группы — T1, T2, T3 и T4. Птицу поили из индивидуальных поилок (три поилки на клетку), кормили вволю (одна кормушка на клетку). Микроклимат (освещение, отопление и принудительная вентиляция) в помещении поддерживали при помощи компьютерной системы. Чтобы спровоцировать развитие дисбактериоза, индеек содержали при температуре, которая на 3 °С превышала рекомендованную. В качестве подстилочного материала использовали опилки.

В рационы включали ферменты, кокцидиостатики, терапевтические антибиотики или альтернативные препараты (например, органические кислоты, соли, а также средства с большим количеством меди, цинка и других минералов). Концентрация питательных веществ соответствовала норме.

Индеек контрольных групп потребляли основной рацион, птице опытных групп давали корм с низким

содержанием обменной энергии, сырого протеина и аминокислот, но обогащенный BioPlus® УС.

Такие показатели, как средняя живая масса, среднесуточный прирост, потребление и конверсия корма, фиксировали в периоды с 1-го по 28-й день, с 29-го по 56-й, с 1-го по 56-й, с 57-го по 84-й, с 85-го по 112-й, с 1-го по 112-й, со 113-го по 140-й и с 1-го по 140-й. Динамика приростов живой массы и эффективность кормления отражены в таблицах 2 и 3.

В ходе опыта установили, что живая масса и среднесуточные приросты индеек всех групп были идентичными: T1 — 153,1 г в сутки, T2 — 153,2 г, T3 — 151,2 г, T4 — 153 г. Проанализировав полученные результаты, специалисты пришли к выводу, что низкие приросты живой массы при скармливании индейкам низкопитательных рационов можно компенсировать за счет использования препарата на основе живых споровых культур BioPlus® УС.

Различий в ежедневном потреблении корма птицей всех групп не зафиксировали. В то же время конвер-

Таблица 3
Конверсия корма, кг на 1 кг прироста живой массы

Период, дни	Группы				Стандартное отклонение	Уровень достоверности
	T1	T2	T3	T4		
1–28	1,400 ^b	1,366 ^a	1,399 ^b	1,376 ^{ab}	0,005	0,046
29–56	1,623 ^x	1,624 ^x	1,664 ^y	1,656 ^{xy}	0,007	0,051
1–56	1,566 ^a	1,556 ^a	1,594 ^b	1,583 ^{ab}	0,005	0,023
57–84	2,253	2,246	2,32	2,247	0,016	0,267
1–84	1,906 ^a	1,9 ^a	1,956 ^b	1,916 ^a	0,007	0,011
85–112	2,656	2,656	2,7	2,657	0,014	0,656
1–112	2,202 ^a	2,201 ^a	2,251 ^b	2,205 ^a	0,007	0,014
113–140	3,821	3,827	3,907	3,863	0,026	0,641
1–140	2,553 ^a	2,549 ^a	2,612 ^b	2,555 ^a	0,007	0,002

Примечание. Отличия между значениями без общих верхних индексов статистически значимы.

Таблица 4
Длина кишечных ворсинок, глубина либеркюновых крипт и количество бокаловидных клеток в подвздошной кишке

Показатель	Группы		Стандартное отклонение	Уровень достоверности
	T1	T2		
Длина ворсинок, мкм	1566	1639	39,54	0,363
Глубина крипт, мкм	140,5	117,6	9,236	0,22
Соотношение «ворсинки — крипты»	11,15	13,94	—	—
Бокаловидные клетки, штук на 100 мкм (в разрезе эпителиальных ворсинок)	5,37	5,01	0,135	0,185

сия корма оказалась разной. Так, особи группы T2 усваивали корм лучше, чем аналоги групп T1 и T3. В период с 29-го по 56-й день показатели оказались выше в группах T1 и T2 (1,566 и 1,556 кг/кг против 1,594 кг/кг в группе T3) с 1-го по 56-й день.

В дальнейшем (наблюдения с 1-го по 84-й день) результаты были такими же. При этом отметили, что применение BioPlus® YC способствовало улучшению конверсии корма при потреблении рационов с низким содержа-

нием обменной энергии и сырого протеина — 1,916 кг/кг в группе T4 против 1,956 кг/кг в группе T3. Эта тенденция сохранялась в течение всего эксперимента (с 1-го по 112-й день и с 1-го по 140-й).

Сопоставив данные исследований, отметили, что конверсия корма была лучше в группах T2 (2,549 кг/кг) и T3 (2,612 кг/кг). При этом существенной разницы между группами T1 (стандартный рацион без пробиотика) и T4 (рацион с низким содержанием обмен-

ной энергии, сырого протеина и аминокислот и с добавлением пробиотика) не установили. Это означает, что при включении препарата BioPlus® YC в низкопитательный рацион в нем возрастает концентрация обменной энергии, белка и аминокислот.

Для гистологического анализа взяли образцы эпителия подвздошной кишки индеек групп T1 и T2. Результаты исследований отражены в таблице 4. Данных по изучению проб, полученных в группах T3 и T4, пока нет.

Стоит отметить, что такие показатели, как длина ворсинок и глубина крипт, были лучше в группах, где в рацион птицы вводили препарат BioPlus® YC. Микроорганизмы *B. licheniformis* способствуют формированию и развитию ворсинок эпителия кишечника, благодаря чему его площадь увеличивается (Loeffler, 2014). Это означает, что усвояемость питательных веществ корма возрастает и продуктивность птицы повышается.

Экспериментально доказано, что бактерии *B. licheniformis* и *B. subtilis*, входящие в состав BioPlus® YC, продуцируют переменный набор ферментов. Скармливание индейкам рационов с живыми споровыми культурами позволяет контролировать колонизацию ЖКТ патогенными бактериями и минимизировать риск возникновения различных заболеваний (например, кишечной непроходимости). ЖР

ООО «БИОХЕМ РУС»

142784, Москва,

47-й км МКАД, стр. 21,

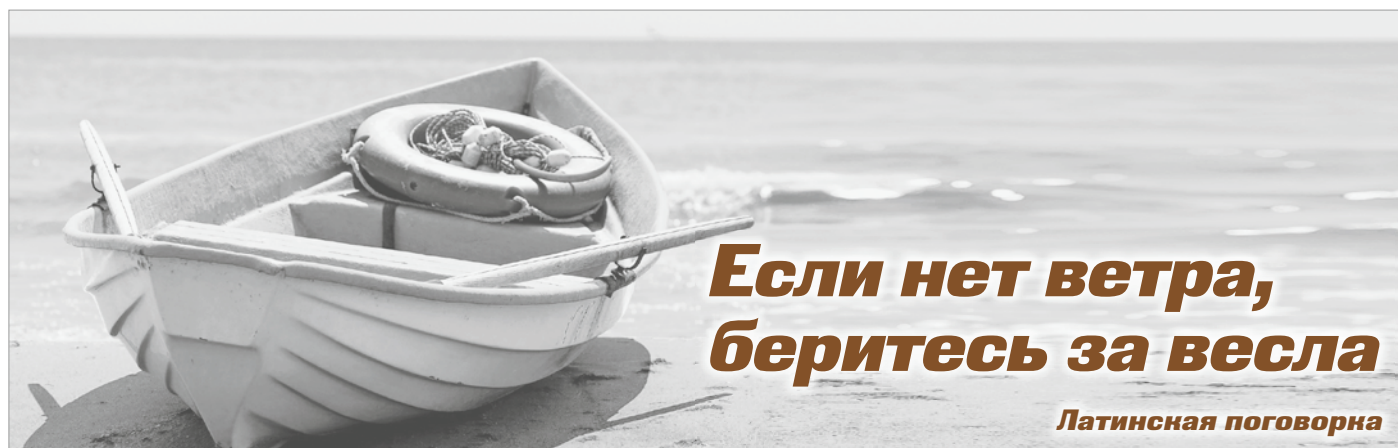
БЦ «Боровский», 7-й этаж

Тел./факс: +7 (495) 781-23-89

Тел.: 8-800-250-23-89

E-mail: russia@biochem.net

www.biochem.net/ru



**Если нет ветра,
беритесь за весла**

Латинская поговорка