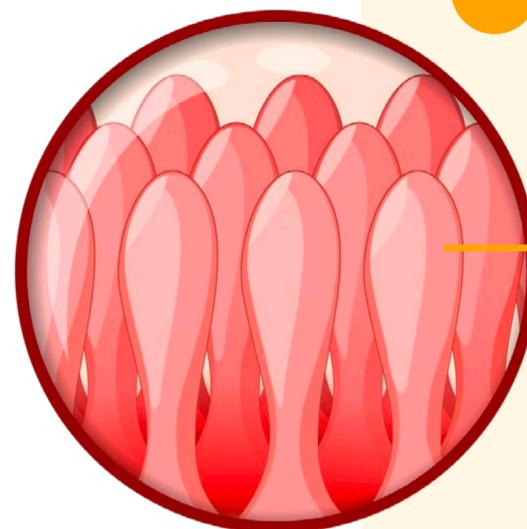




TOOL
BOX
by LOHMANN

ЗДОРОВЬЕ КИШЕЧНИКА У МОЛОДОК И НЕСУШЕК



Здоровый кишечник играет **ключевую роль в достижении максимальной продуктивности**, не только потому, что это основной фактор пищеварения и усвоения питательных веществ, но и потому, что он является важным компонентом иммунной системы птицы.



RUS

Ожидается, что в 2030 г. мировое население вырастет до 8,6 млрд человек (ООН, 2017). В свою очередь, увеличится мировой спрос на продукты питания, причем **ожидается рост производства яиц на 50% в период с 2015 г. по 2035 г.** (ФАО, ОЭСР, Рабобанк, Исследовательский институт по аграрной и пищевой политике (FAPRI) © Statista 2018).

В этом отношении за последние годы генетическая селекция обеспечила более высокую продуктивность кур.



LOHMANN
BREEDERS



TOOL
BOX
by LOHMANN

ПИТАНИЕ

Среди потребителей также растет беспокойство по поводу **использования антибиотиков для преодоления резистентности микроорганизмов.**

Эти причины, а также стремление к улучшению бытовых условий и повышению стандартов питания, в частности путем бесклеточного содержания птицы, побуждают нас акцентировать внимание на проблемах поддержания здоровья кишечника.

Необходимо учитывать несколько факторов, влияющих на здоровье кишечника (**рис. 1**):

▼ **Рис. 1.** Факторы, влияющие на здоровье кишечника





TOOL
BOX
by LOHMANN

ПИТАНИЕ

Корм и вода

Оба эти фактора осуществляют связь между средой обитания и внутренней средой кур, что увеличивает возможность негативного воздействия на баланс кишечной микрофлоры. Некоторые общие влияния:

- **Антипитательные факторы** (некрахмальные полисахариды и анти-трипсические ферменты)
- **Загрязняющие примеси в воде, сырье и кормах** (кишечная палочка, сальмонелла, микотоксины и т. д.)
- **Внезапные изменения в рационах**
- **Высококалорийные диеты — избыток питательных веществ**



Физиология птиц

Как **различные органы и эндокринная система** реагируют на возникающие проблемы.

Микробиота кишечника

Представлена совокупностью патогенной и симбиотической микрофлоры. Симбиотическая микрофлора оказывает влияние на морфологическое строение кишечника, иммунную модуляцию и поддерживает процессы пищеварения и всасывания.

► **Рис. 2.** Влияние микотоксинов на здоровье желудочно-кишечного тракта (Чжэн и др., 2012). На здоровье ЖКТ влияет увеличение концентрации дезоксиниваленола (ДОН) в корме.

Контрольный
рацион



2 мг ДОН/кг



5 мг ДОН/кг





TOOL
BOX
by LOHMANN

ПИТАНИЕ

Кроме того, такие факторы, как температура (рис. 3), интенсивность освещения, плохая вентиляция, транспортировка, вакцинация, большая плотность посадки, болезнетворные микроорганизмы в кишечнике и вирусы могут вызвать дисбаланс кишечника, что приведет к обострению воспалительных процессов.

Все эти факторы лежат в основе определения того, что является оптимальным для здорового кишечника.

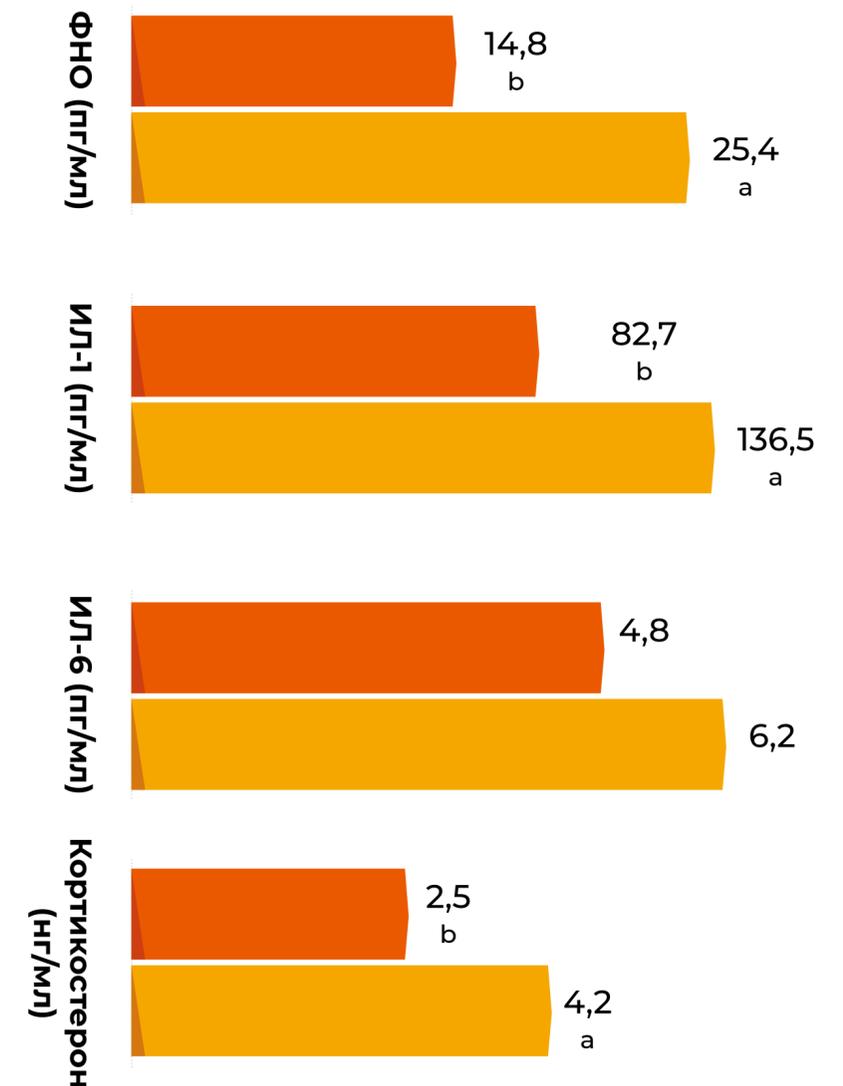
► **Рис. 3.** Влияние температуры на выработку ФНО-альфа (стимулирует переход воспаления в острую фазу), ИЛ-1 (цитокин, который вырабатывается в ответ на стрессовые ситуации), ИЛ-6 (цитокин, имеющий как воспалительное, так и противовоспалительное действие) и кортикостерон (гормон, который регулирует работу организма в стрессовых ситуациях) у кур в возрасте 60 недель. Продолжительное воздействие высоких температур вызывает изменения микробиоты кишечника и его морфологического строения (Дэн и др., 2012).



**Контроль
(21°C)**



**Вредные
вещества
(34°C)**





Стратегии поддержания здоровья кишечника

Лучший метод поддержания оптимального здоровья кишечника и, следовательно, продуктивности кур, это **ПРОФИЛАКТИКА**. Следует учитывать следующие аспекты:

- **Правильный уход, гигиена и биозащита**
- **Оптимальное качество, структура и метод подачи кормов**
- **Качество воды.** Индикатором служит соотношение воды и корма, которое необходимо контролировать
- **Создание соответствующих программ вакцинации**
- **Снижение уровня сырого белка** помогает уменьшить количество ферментации непереваримого белка. **Включение в рацион синтетических аминокислот и протеаз** помогает контролировать эти нежелательные ферментации.
- **Кормовые добавки**

Недавняя тенденция к сокращению или ограничению применения антибиотиков сопровождалась ростом кишечных проблем, что часто приводило к ухудшению продуктивности. В результате были разработаны кормовые добавки, которые могут оказывать положительное влияние на кишечную микробиоту, **препятствовать прикреплению патогенных бактерий к клеткам эпителия и улучшать иммунный ответ.**

Рынок сейчас наводнен **пробиотиками, пребиотиками, органическими кислотами** и их смесями (в защищенной или незащищенной форме), **фитобиотиками** и кормовыми ферментами.

Никогда не забывайте, что эффективность кормовых добавок зависит от дополнительных факторов, таких как возраст кур, система содержания, система производства яиц, генетика и т. д.



Структура и метод подачи кормов

Размер частиц и структура корма чрезвычайно важны для развития органов пищеварения. Мешанка с оптимальным распределением частиц корма улучшает:

- **Потребление корма**
- **Усвоение питательных веществ**
- **Способствует развитию органов пищеварения**
- **Улучшает здоровье кишечника, что обеспечивает оптимальную продуктивность**

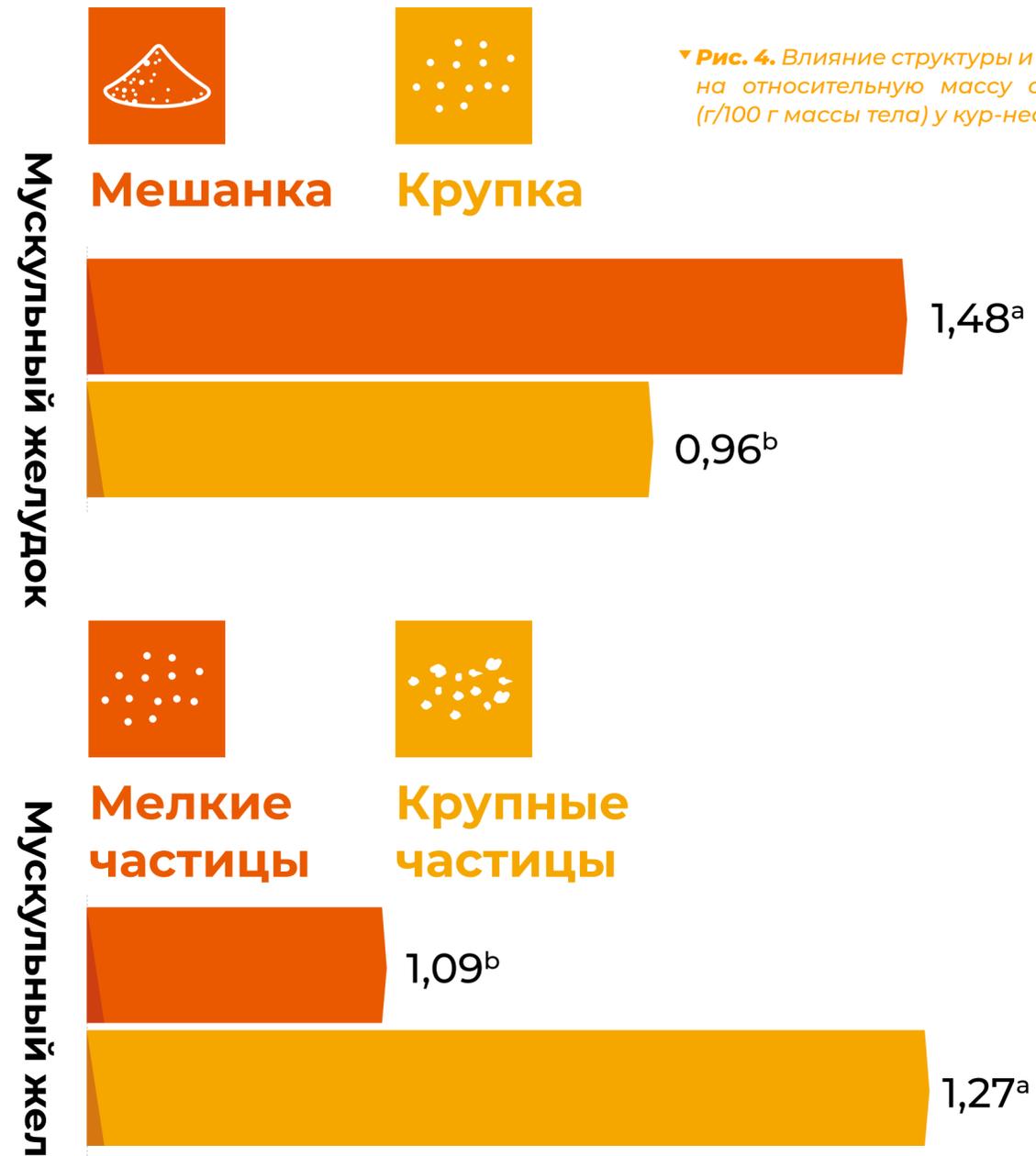
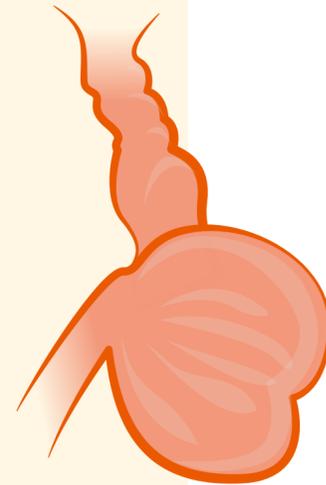


TOOL
BOX
by LOHMANN

ПИТАНИЕ

Когда в корме содержится слишком много мелких частиц, это отрицательно сказывается на развитии мускульного и железистого желудка, органов, играющих важнейшую роль в получении питательных веществ и поддержании здоровья кишечника (Зефариан и др., 2016)

Надлежащее развитие мускульного желудка является ключевым фактором. Хорошо развитый мускульный желудок уменьшает размер частиц корма, попадающих в двенадцатиперстную кишку, а также служит своего рода барьером для микробиоты вследствие низкого уровня pH.





TOOL
BOX
by LOHMANN

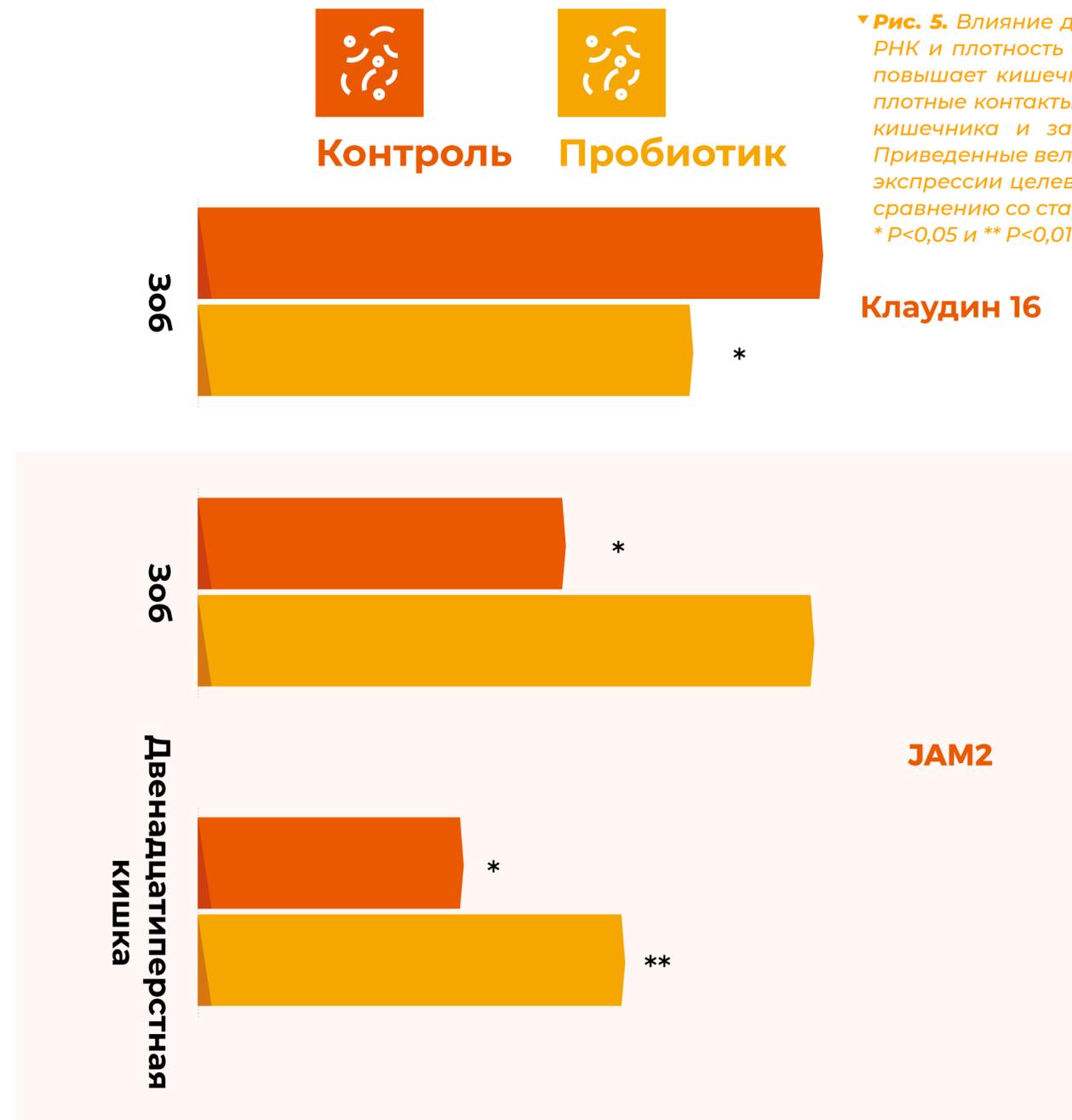
ПИТАНИЕ

Пробиотики

Пробиотики — это микроорганизмы, благотворно влияющие на здоровье кишечника у птиц.

Механизм действия:

- **Улучшение баланса кишечной микробиоты**
- **Источник энергии** – коротко-цепочечные жирные кислоты (КЖК)
- **Снижение способности патогенных микроорганизмов прикрепляться к эпителию кишечника** путем конкурентного вытеснения
- **Повышение плотности контактов между энтероцитами**
- **Модуляция иммунного ответа**
- **Подавление некротических факторов в клетках эпителия**



▼ **Рис. 5.** Влияние добавок с *Lactobacillus reuteri* (LR) на количество молекул РНК и плотность контактов между клетками в кишечном тракте. Клаудин повышает кишечную проницаемость, в то время как JAM2 обеспечивает плотные контакты между клетками, которые контролируют проницаемость кишечника и защищают от вторжения патогенных микроорганизмов. Приведенные величины представляют собой среднее значение изменения экспрессии целевого гена ($n = 7$) \pm SEM (стандартная ошибка среднего) по сравнению со стандартным образцом слепой кишки в контрольной группе. * $P < 0,05$ и ** $P < 0,01$ (Нии и др., 2020)





TOOL
BOX
by LOHMANN

ПИТАНИЕ

Пребиотики

Пребиотики характеризуются **способностью изменять (благоприятным образом) состав кишечной микробиоты**, оказывая положительное влияние на здоровье кишечника. Они представляют собой разные олигосахариды, основная особенность которых состоит в том, что они не перевариваются эндогенными ферментами. По этой причине они достигают дистальной части кишечного тракта, где полезные бактерии, такие как бифидобактерии или ацидолактобактерии, используют их в качестве субстрата (Рике, 2018).

Обычно олигосахариды включают углеводы, такие как фруктоолигосахариды (ФОС), галактоолигосахариды (ГОС) и маннанолигосахариды (МОС).

Рис. 6. Действие пребиотика на кур, зараженных Salmonella Enteritidis (Мурат и др., 2015).

log10 КОЕ S. Enteritidis на 1 г содержимого слепой кишки



Здесь стоит упомянуть пищевые волокна, сумму NSP (некрахмальных полисахаридов) и лигнина. **Некоторые из этих полисахаридов, помимо того, что они являются источником энергии, представляют собой субстрат для кишечной микробиоты.** Увеличение количества сырой клетчатки будет способствовать разнообразию кишечной микробиоты и улучшению физиологических характеристик желудочно-кишечного тракта.

Первые 5 недель периода выращивания являются ключевыми, так как это время, когда развиваются пищеварительная и иммунная системы, а также заселяет кишечник кишечная микробиота. Включение умеренного количества нерастворимой клетчатки в рационы молодок и кур-несушек стимулирует развитие кишечного тракта и улучшает его физиологические характеристики, способствуя повышению продуктивности птиц.



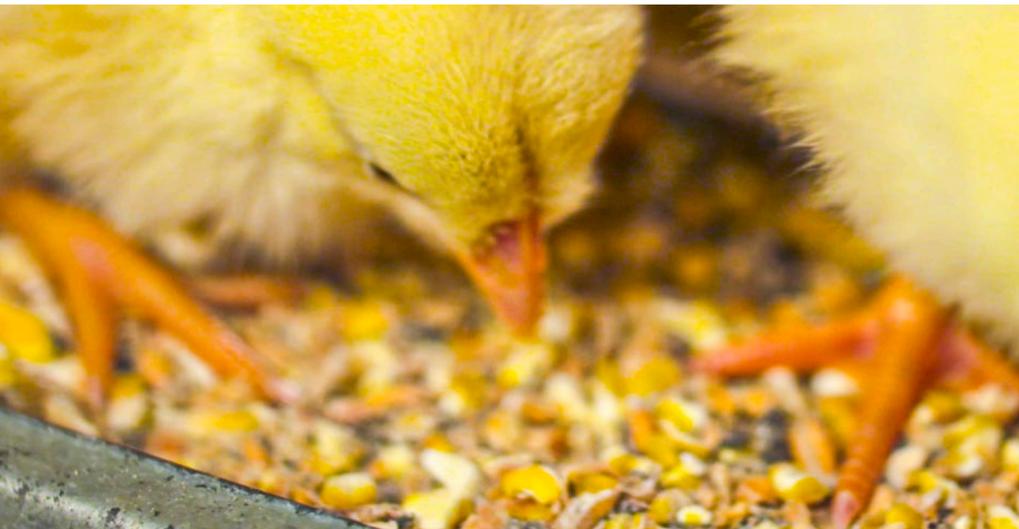


TOOL
BOX
by LOHMANN

ПИТАНИЕ

Синбиотики

Это комбинация пребиотиков и пробиотиков (последние избирательно стимулируют рост других микроорганизмов), оказывающая синергетическое действие.



Высота ворсинок, мкм

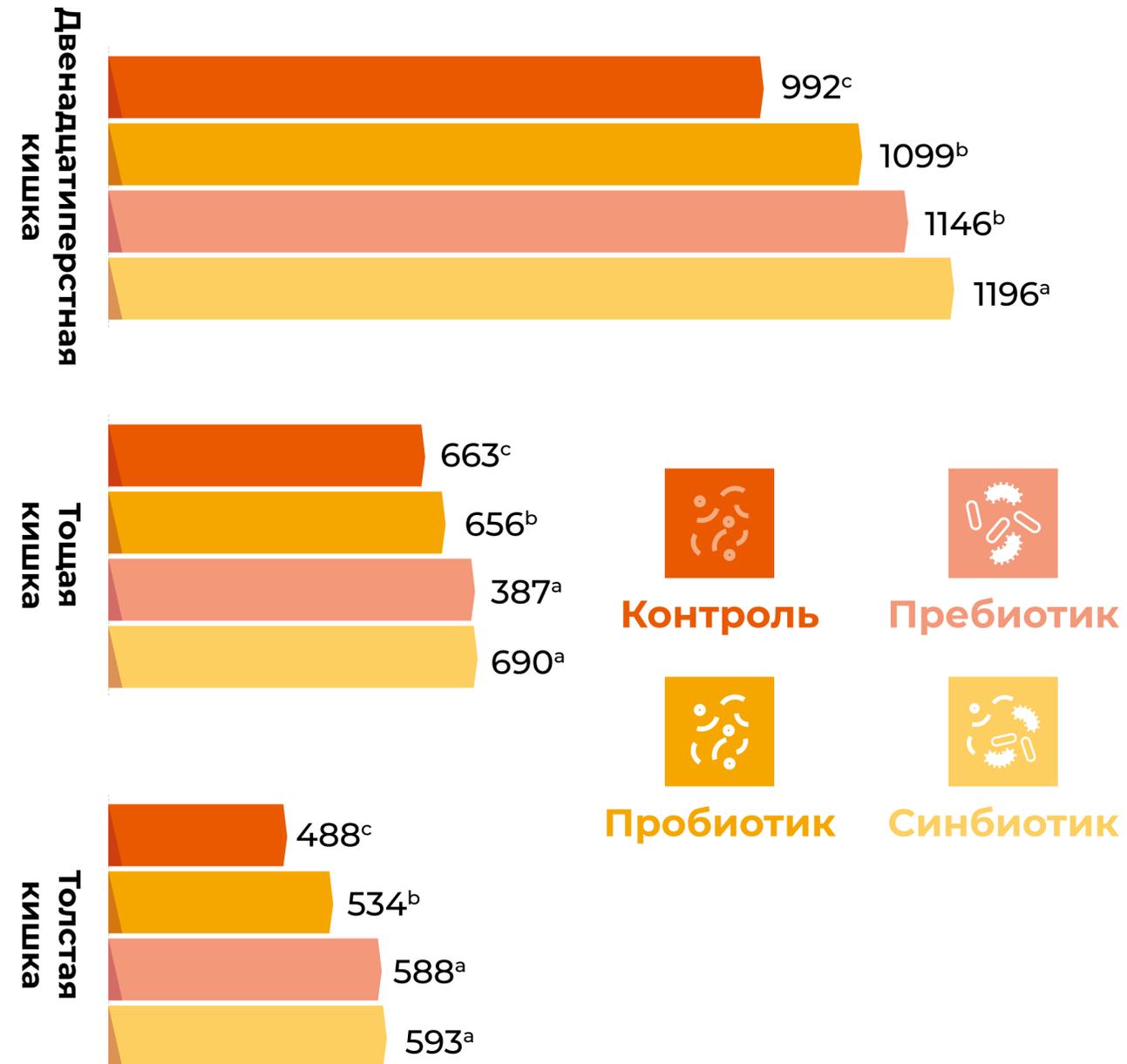


Рис. 7. Влияние симбиотика на морфологию кишечника кур-несушек (Абделькадер и др., 2012). Большая высота ворсинок обеспечивает более высокую поглощающую способность и целостность кишечника



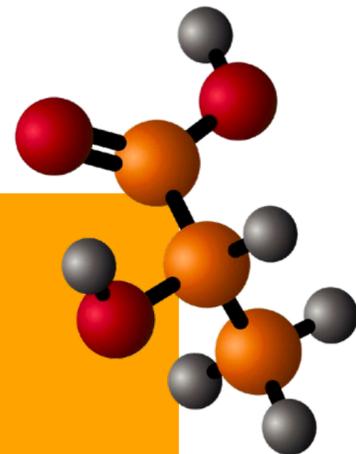


Органические кислоты

Органические кислоты — это добавки, которые, помимо эффективного снижения или контроля количества микроорганизмов в корме (Терон и Рикерс Луэс, 2011), **оказывают благотворное влияние на здоровье кишечника и продуктивность несушек.**

Их включение в рацион несушек и молодок **стимулирует** активность эндогенных ферментов, **улучшает** растворимость минералов и может иметь антибактериальный эффект, таким образом **способствуя** целостности кишечника.

Существуют различные органические кислоты. К ним относятся уксусная кислота, муравьиная кислота, молочная кислота, фумаровая кислота и т. д. или их комбинация. Они имеют различные физико-химические характеристики, их можно добавлять в корм или питьевую воду.



▼ **Таблица 1.** Минимальная ингибирующая концентрация некоторых органических кислот (Штраус и Хейлер, 2001).

	Муравьиная кислота (%)	Пропионовая кислота (%)	Молочная кислота (%)
<i>Salmonella typhimurium</i>	0,10	0,15	0,30
<i>Escherichia coli</i>	0,15	0,20	0,40
<i>Campylobacter jejuni</i>	0,10	0,20	0,25
<i>Staphylococcus aureus</i>	0,15	0,25	0,40
<i>Clostridium botulinum</i>	0,15	0,25	0,30
<i>Clostridium perfringens</i>	0,10	0,25	0,30



TOOL
BOX
by LOHMANN

ПИТАНИЕ

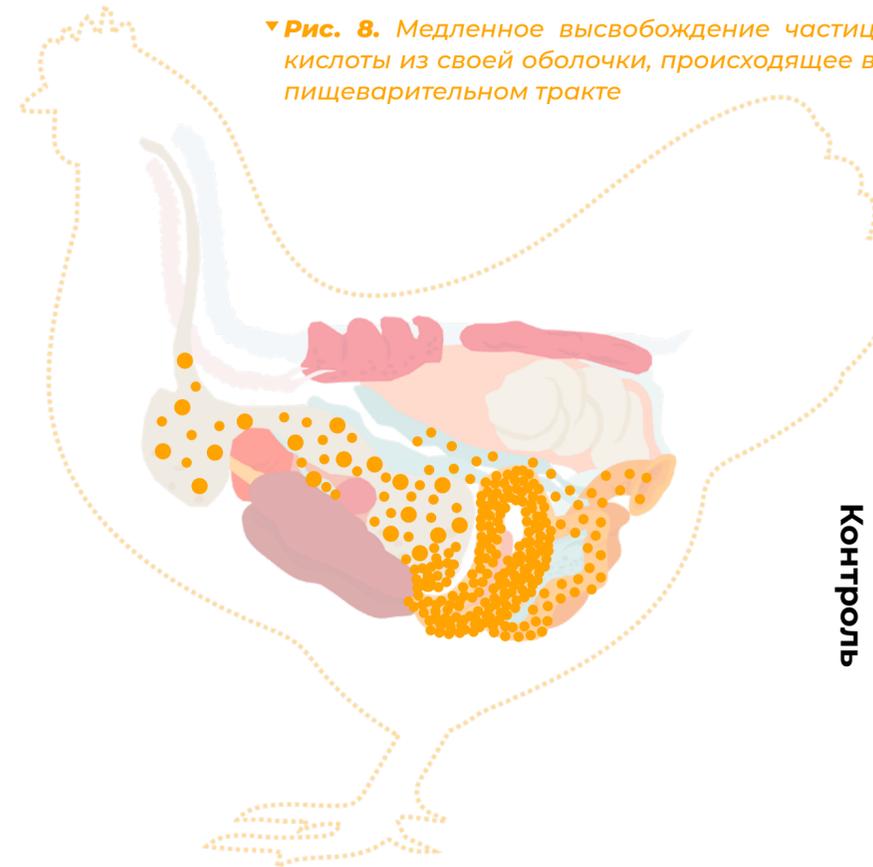
Их эффективность зависит от типа кислоты (константа диссоциации (рКа) и молекулярный вес), концентрации, дозировки и уровня рН окружающей среды.

При более низких уровнях рН можно ожидать более высокую концентрацию недиссоциированных кислот. Это позволяет им проникать внутрь бактерий, подавляя их размножение, а иногда даже непосредственно уничтожая их.

Следовательно, они более эффективны в начале пищеварительного тракта (зоб, железистый и мускульный желудок), где значения рН ниже.

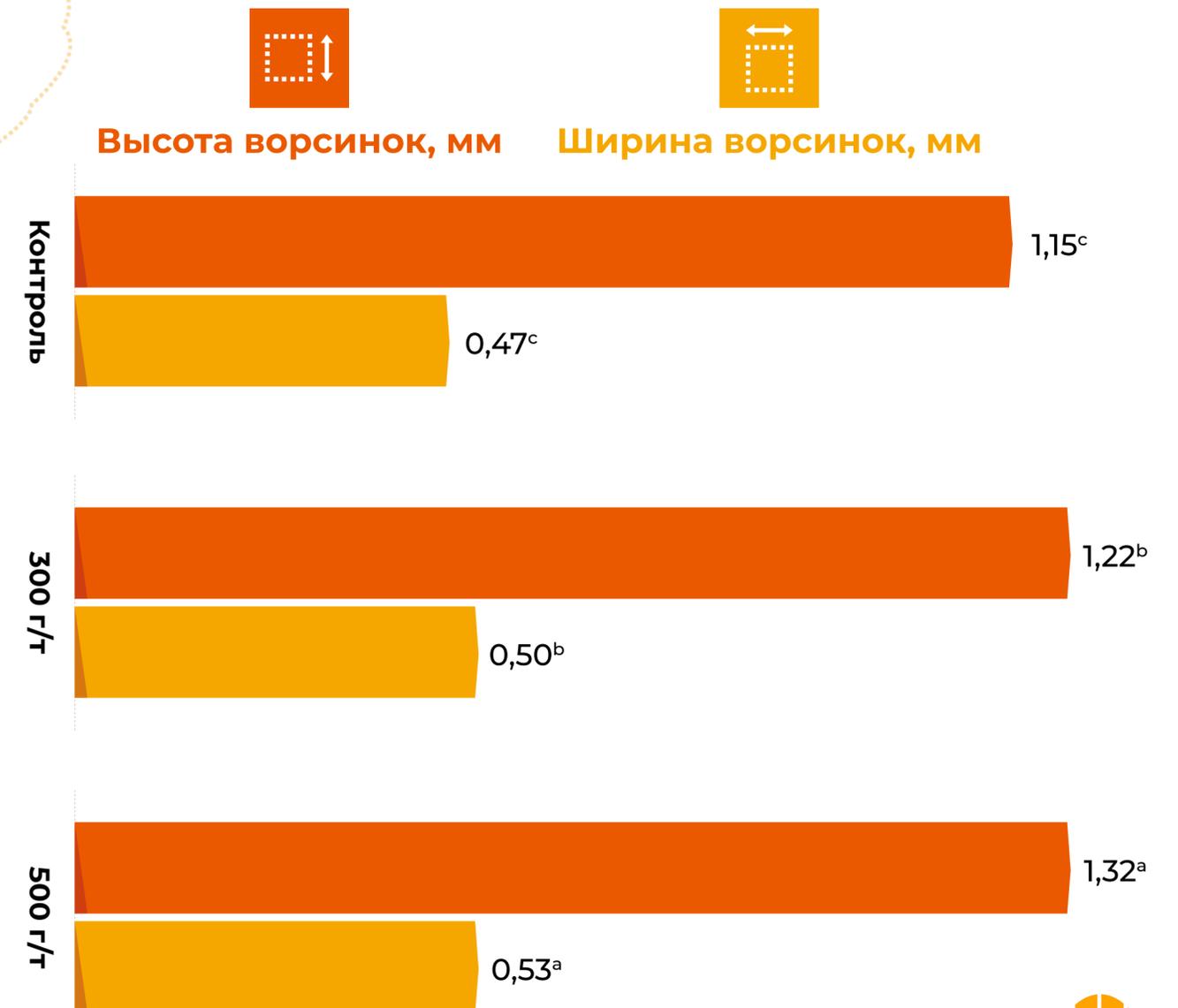
Мы обнаружили, что, если желаемый эффект заключается в достижении дистальной части кишечного тракта, органические кислоты или их комбинации, имеющие оболочку, действуют более эффективно. Их оболочка защищает их от воздействия кислоты до попадания в двенадцатиперстную кишку (рис. 8) и они способны подавить размножение патогенных микроорганизмов.

Возьмем в качестве примера масляную кислоту (бутират). Помимо того, что она служит источником энергии для колоноцитов, она также является клеточным медиатором, который помогает регулировать множество функций, таких как развитие кишечной ткани, снижение окислительного стресса и модуляция иммунной системы.



▼ Рис. 8. Медленное высвобождение частиц кислоты из своей оболочки, происходящее в пищеварительном тракте

▼ Рис. 9. Влияние бутирата на морфологию кишечника (Ван Вугт Пна и др., 2001).





TOOL
BOX
by LOHMANN

ПИТАНИЕ



Вода также может быть источником загрязнения, поскольку в ней возможно присутствие микроорганизмов. Использование органических кислот — распространенная практика, которую применяют, чтобы контролировать размножение микроорганизмов и улучшить продуктивность несушек.

Фитобиотики

Фитобиотики представляют собой натуральные вещества растительного происхождения, **обладающие противомикробными, противогрибковыми, противопаразитарными, противовоспалительными, антиоксидантными и иммуномодулирующими свойствами.**

В эту группу входят эфирные масла.

Антиоксидантные свойства эфирных масел оказывают влияние на иммунный ответ, однако результаты применения различных эфирных масел могут сильно отличаться.



Рис. 10. Влияние различных эфирных масел на усвоение питательных веществ (Ганеш, Бхат и др., 1984; Ямроз и др., 2005; Браво, Пиргозлиев и др., 2014)





TOOL
BOX
by LOHMANN

ПИТАНИЕ

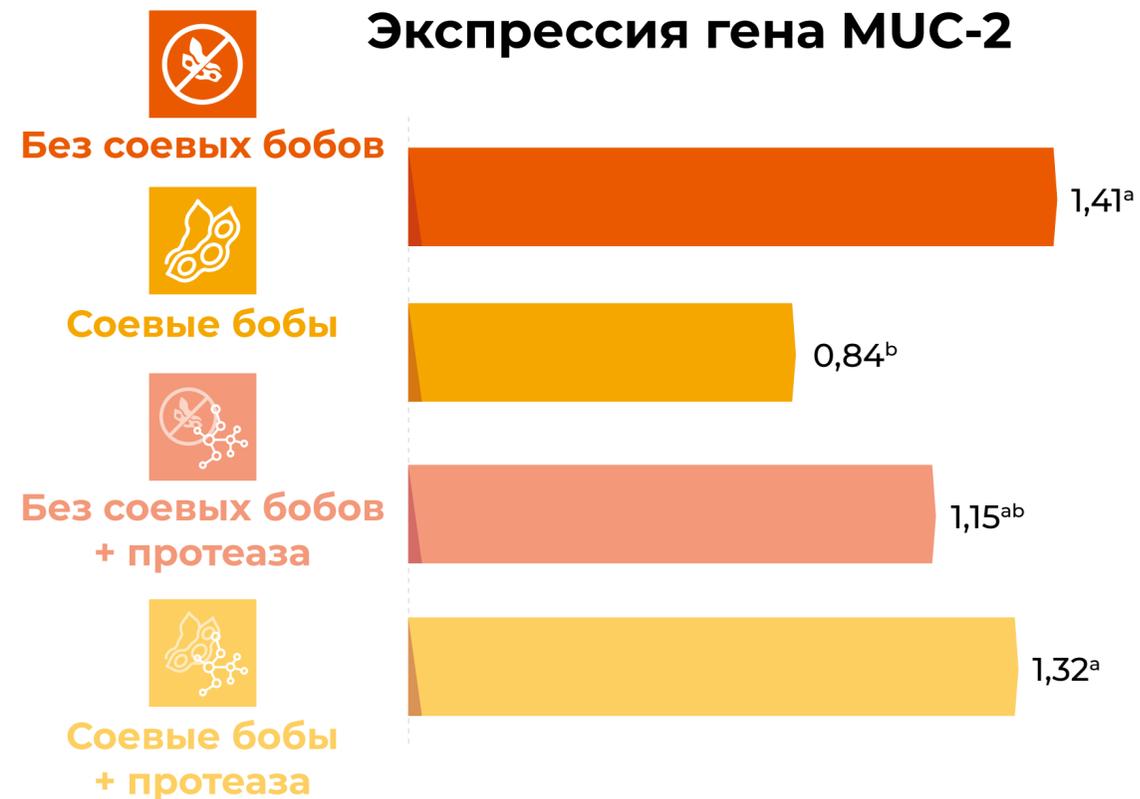
Экзогенные ферменты

В течение многих лет включение экзогенных ферментов в рацион кур было стандартной практикой. **Ксиланазы, бета-глюканызы, маннанызы, липазы, протеазы, фитазы и т. д., а также комбинации экзогенных ферментов часто добавляют в рацион в зависимости от используемого сырья и его качества, чтобы уменьшить воздействие антипитательных факторов, таких как некрахмалистые полисахариды, фитиновая кислота или ингибиторы протеазы.** Это объясняется тем, что антипитательные факторы могут влиять на процесс пищеварения и усвоение питательных веществ, нанося ущерб здоровью кишечника.

Использование карбогидразы может оказать положительное влияние на микрофлору кишечника благодаря другому механизму: она полностью нивелирует антипитательное воздействие некрахмалистых полисахаридов за счет образования других олигосахаридов, имеющих потенциальный пребиотический эффект.

Использование протеаз тоже снижает концентрацию непереваримых белков в кишечнике, иначе происходила бы ферментация, которая могла бы оказать влияние на состав микробиоты.

▼ **Рис. 11.** Экспрессия гена MUC-2 (связанная с выработкой муцина, который защищает эпителий кишечника от патогенных бактерий и служит субстратом для симбиотических бактерий) в присутствии или отсутствие соевого шрота с добавлением протеазы (Ковьесон и др., 2016).



Кроме того, предполагается, что протеазы обладают способностью расщеплять антигенные белки, присутствующие в соевом шроте, и/или разрушать антипитательные факторы, такие как ингибиторы трипсина и лектины (Ковьесон и др., 2016).





TOOL
BOX
by LOHMANN

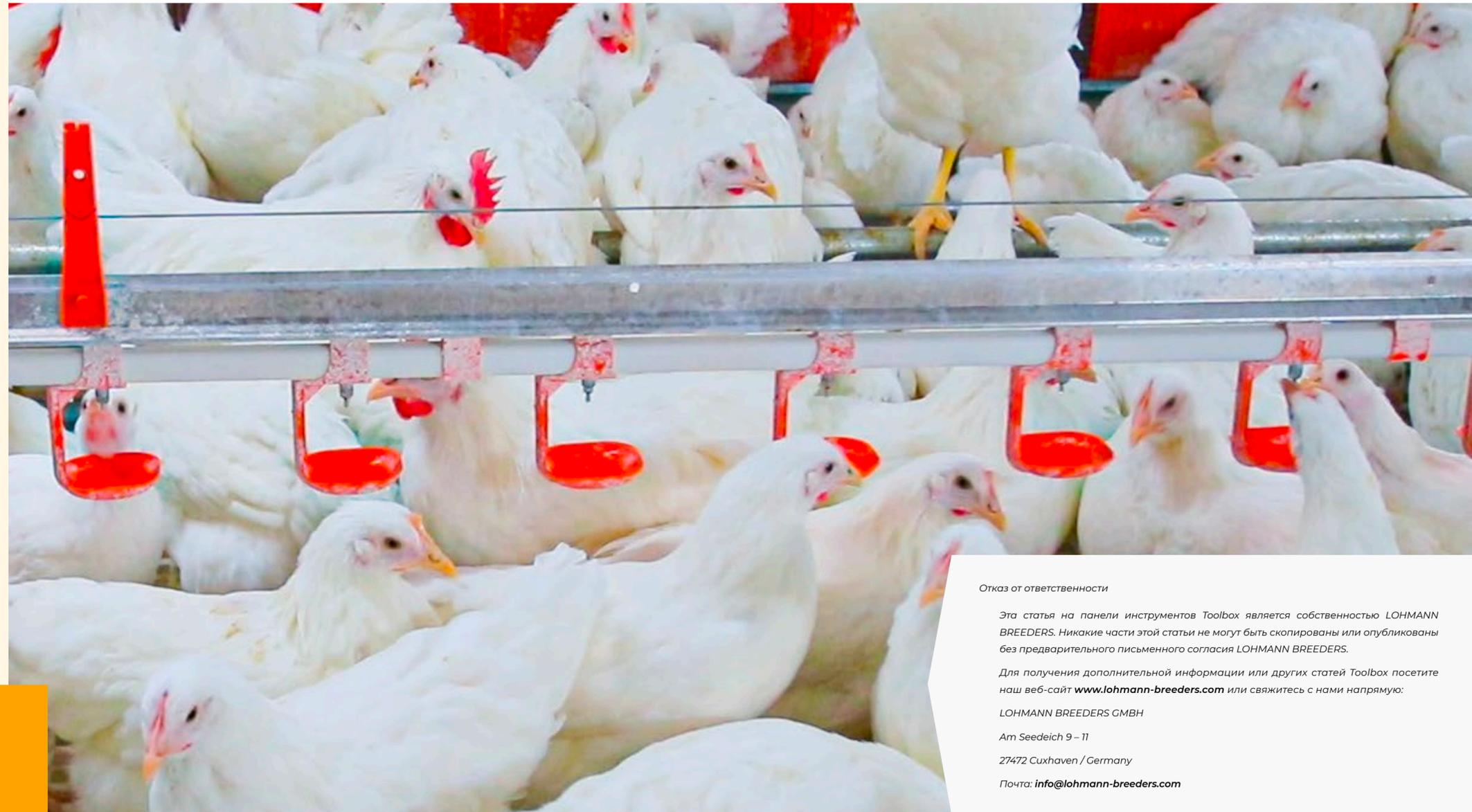
ПИТАНИЕ

Резюме

Кишечный тракт птиц — это ряд органов, выполняющих две важные функции: пищеварение и поддержку иммунной системы. **Микробиота, присутствующая в пищеварительном тракте, является ключевым фактором поддержания здоровья кишечника и, следовательно, продуктивности несушек.**

Такие факторы, как содержание, рационы и т. д., **оказывают влияние на наличие и размножение патогенных микроорганизмов** представляющих собой фактор риска, который может вызвать инфекции. Следует предпринять любые действия, которые помогут поддерживать баланс между симбиотической и патогенной микрофлорой.

В рамках приведенных стратегии нашим лучшим союзником является предотвращение проблемы. Что касается питания, существует множество добавок, которые доказали свою способность поддерживать экосистему кишечника и иммунную функцию с помощью различных механизмов



Отказ от ответственности

Эта статья на панели инструментов Toolbox является собственностью LOHMANN BREEDERS. Никакие части этой статьи не могут быть скопированы или опубликованы без предварительного письменного согласия LOHMANN BREEDERS.

Для получения дополнительной информации или других статей Toolbox посетите наш веб-сайт www.lohmann-breeders.com или свяжитесь с нами напрямую:

LOHMANN BREEDERS GMBH

Am Seedeich 9 – 11

27472 Cuxhaven / Germany

Почта: info@lohmann-breeders.com

