

Многоштаммный пробиотик Enviva® PRO

повышает эффективность кормления и продуктивность

Татьяна КРЮКОВА, региональный технический менеджер
 Марина СИРУХИ, бизнес-менеджер по России, Казахстану, Беларуси
 Компания IFF Danisco Animal Nutrition & Health



Диарея у поросят после отъема остается серьезной проблемой для свиноводства, приводящей к значительным экономическим потерям из-за ухудшения показателей роста, увеличения смертности животных и общей неэффективности откорма. Основные патогенные бактерии, вызывающие диарею у поросят, – энтеротоксигенная *Escherichia coli* (ЕТЕС), *Clostridium perfringens* и различные виды *Salmonella*.

Бактерия ЕТЕС прикрепляется к эпителиальным рецепторам, секретируя энтеротоксины. Это нарушает транспорт ионов, стимулируя секрецию хлорида и ингибируя абсорбцию натрия, создавая осмотический дисбаланс, из-за которого вода проталкивается в просвет кишечника и приводит к секреторной диарее. В результате инфицирования нарушается целостность плотных соединений, увеличивается проницаемость стенок кишечника, начинают высвобождаться воспалительные цитокины, что еще больше усугубляет потерю жидкости и повреждение эпителия. В совокупности эти процессы объясняют патогенез постотъемной диареи у поросят. При этом в условиях стресса, изменения рациона питания и заражения патогенами после отъема начинает чрезмерно размножаться *C. perfringens*. Растущий спрос на антибиотики и противодействие их применению со стороны регуляторных органов (многочисленные запреты на использование кормовых антибактериальных препаратов в животноводстве в разных странах) стимулировали интерес к исследованию пробиотиков из-за их способности улучшать здоровье кишечника и снижать риск инфицирования.

Обычно в качестве пробиотиков используют штаммы бактерий *Lactobacil-*

lus, *Bifidobacterium*, *Bacillus*, *Enterococcus* и *Streptococcus*, а также дрожжей рода *Saccharomyces*.

Опыты показали, что добавление пробиотиков в рацион поросят улучшает их рост, снижает смертность, уменьшает частоту обнаружения *E. coli* в фекалиях и возникновения диареи, а также увеличивает выработку в слепой кишке короткоцепочечных жирных кислот, которые полезные бактерии используют для размножения и колонизации в организме хозяина.

Установлено, что пробиотики на основе бацилл способствуют формированию здоровой желудочно-кишечной микрофлоры и улучшают рост свиней. Счита-

ется, что эти эффекты опосредованы несколькими механизмами, включая:

- секрецию гидролитических ферментов, которые могут улучшить переваримость и усвоение питательных веществ, таких как гликозидазы, протеазы, маннаназы и липазы;
- улучшение микробиома и здоровья кишечника за счет сохранения целостности кишечного барьера, благотворной модуляции кишечной микрофлоры за счет конкурентного исключения и антагонизма патогенов;
- производство бактериоцинов, которые ингибируют бактерии и нейтрализуют энтеротоксины;
- стимуляцию иммунной системы.

С учетом перечисленных механизмов действия пробиотиков на основе бацилл провели исследование *in vitro*. Во-первых, анализы ингибирования патогенов количественно оценивают прямой антагонизм. Во-вторых, анализы адгезии ИРЕС-J2 оце-

Пробиотические и контрольные штаммы			
Обозначение пробиотического штамма	Отдельные штаммы	Источник штамма	Консорциум
C1	C1A	<i>B. velezensis</i> , LSSA01	Enviva® Pro, IFF
	C1B	<i>B. velezensis</i> , 15AP4	Enviva® Pro, IFF
	C1C	<i>B. velezensis</i> , 2084	Enviva® Pro, IFF
C2	C2A	<i>B. licheniformis</i>	Конкурент 1
	C2B	<i>B. subtilis</i>	
C3	C3	<i>Clostridium butyricum</i>	Конкурент 2
Контрольные штаммы			
CC1	CC1	<i>B. amyloliquefaciens</i> (<i>B. velezensis</i>)	Типичный штамм конкурента 1
CC2	CC2A	<i>B. licheniformis</i>	Типичный штамм конкурента 2
	CC2B	<i>B. subtilis</i>	
CC3	CC3	<i>B. velezensis</i> , 27	Собственный сорт IFF, Danisco, Глобальная коллекция культур

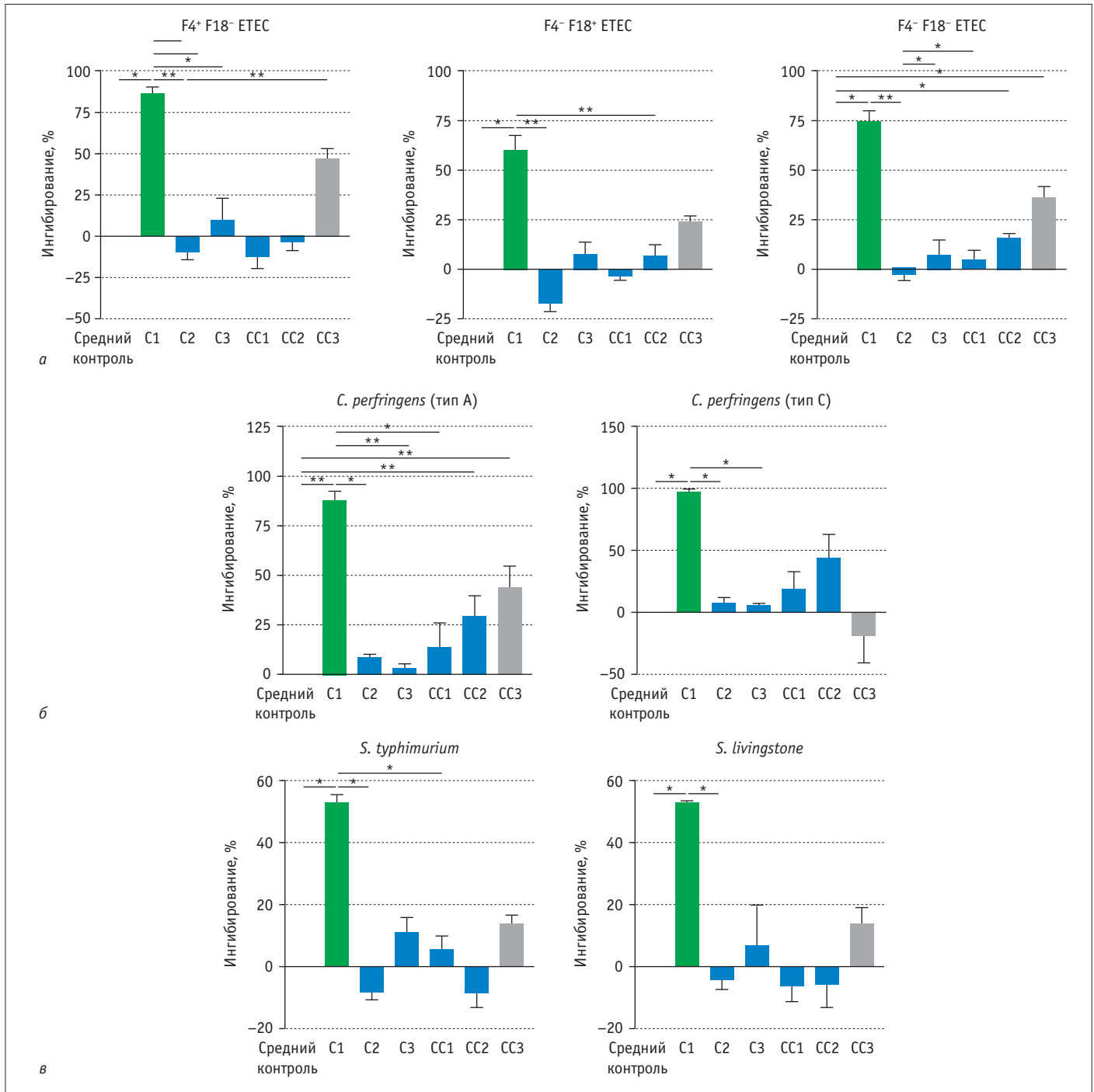


Рис. 1. Влияние бесклеточного супернатанта многоштамдного пробиотика *Enviva*[®] PRO, C1, C2 и C3, их соответствующих контрольных штаммов и контрольной среды на рост изолятов *ETEC* (а), *C. perfringens* (б) и *Salmonella* spp. (в) после 16 часов инкубации

нивают взаимодействие эпителия, лежащее в основе колонизации, устойчивости и конкуренции за рецепторные участки. В-третьих, целостность барьера оценивается с помощью трансэпителиального электрического сопротивления (TEER) и RT-qPCR транскриптов плотных соединений и муцинов (ZO-1, MUC13, MUC20), что обеспечивает целевые показатели усиления эпителия. Наконец, нецелевой протеомный анализ в клетках

IPEC-J2 и клетках 3D4/21, подобных свиным макрофагам, позволяет определить профили цитокинов и сигнальных медиаторов для выявления иммуномодулирующих эффектов, включая ослабление провоспалительных маркеров и усиление противовоспалительных путей.

Вместе эти конечные точки позволяют преобразовать имеющиеся знания в согласованную экспериментальную структуру и обеспечивают прямое функцио-

нальное сравнение трех коммерческих продуктов: *Enviva*[®] PRO — штамм *Bacillus*; C2 — штамм *B. licheniformis* + *B. subtilis*; C3 — штамм *Clostridium butyricum* (таблица).

Бесклеточный супернатант многоштамдного пробиотика *Enviva*[®] PRO сильно ингибировал рост патогенов (84,8±5,3% ингибирования *ETEC* F4⁺F18⁻ по сравнению с контрольной средой; $p < 0,05$), тогда как C2 не оказывал эффекта, а C3 ингибировал только один изолят (рис. 1).

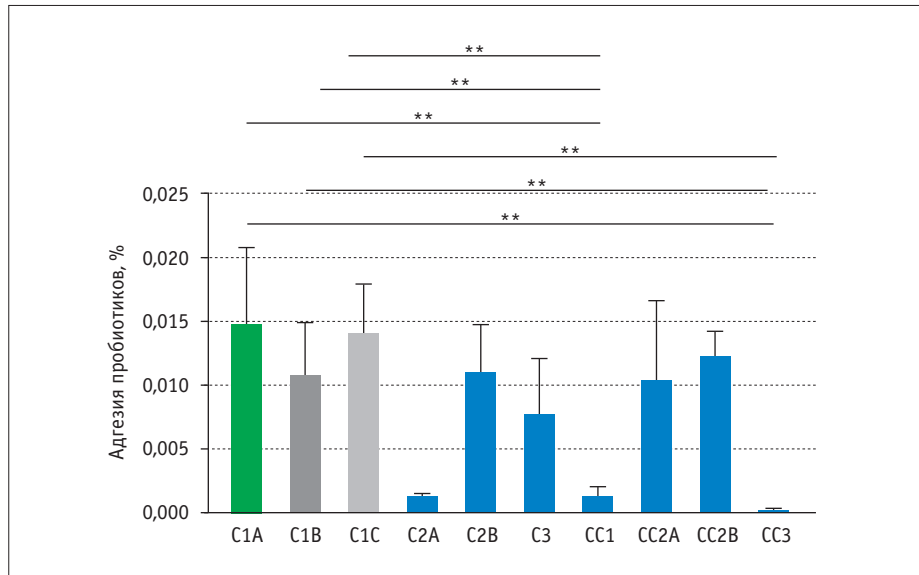


Рис. 2. Средство связывания (процент адгезии клеток) отдельных штаммов (в колониеобразующих единицах) Enviva® PRO (C1A, C1B и C1C, C2A и C2B, C3) и соответствующих контрольных штаммов (CC1, CC2A, CC2B и CC3) с клетками IPEC-J2 после 30 минут совместного культивирования

В условиях тестирования штаммы *Bacillus* в пробиотике Enviva® PRO более эффективно ингибировали рост отдельных патогенных изолятов и усили-

вали экспрессию белков плотных межклеточных соединений (рис. 2). Кроме того, Enviva® PRO увеличивал продукцию противовоспалительных цитоки-

нов и снижал выработку провоспалительных цитокинов. Эти результаты предоставляют механистические доказательства, которые помогают объяснить положительные результаты, полученные при скармливании поросётам кормовой добавки Enviva® PRO в предыдущих исследованиях *in vivo* (Корея, Таиланд).

Таким образом, детально описана и подтверждена эффективность Enviva® PRO (показанная ранее при исследовании на коммерческих свиньях), опосредованная несколькими механизмами: прямым подавлением патогенов, укреплением кишечного барьера и модуляцией иммунного ответа. Для получения дополнительной информации и заказа пробиотика Enviva® PRO обращайтесь в компанию «ДАНИСКО». ЖР

ЗАО «ДАНИСКО»

121614, Москва,

ул. Крылатская, д. 17, корп. 3

Тел.: +7 (985) 350-63-90

Эл. почта: Tatiana.Kryukova@IFF.com,

info.animalnutrition@IFF.com



ЖИВОТНОВОДСТВО РОССИИ

Ежемесячный научно-практический журнал для руководителей и специалистов АПК

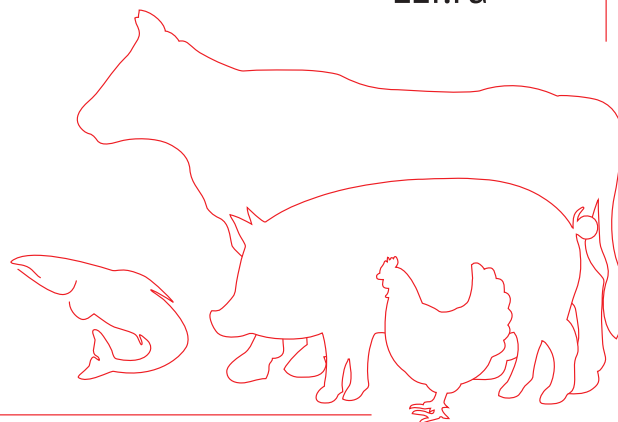
Подписка – с любого месяца по каталогам «Пресса России» и «Деловая пресса», через редакцию или сайт z zr.ru

РУБРИКИ ЖУРНАЛА:

- СВИНОВОДСТВО
- ПТИЦЕВОДСТВО
- МОЛОЧНОЕ И МЯСНОЕ СКОТОВОДСТВО
- АКВАКУЛЬТУРА
- ТЕХНИКА И ОБОРУДОВАНИЕ



z zr.ru



+7 (916) 305-10-14

animal@z zr.ru





ЭНВИВА™ PRO

**ДОКАЗАННАЯ
ЭФФЕКТИВНОСТЬ**

**ПРЕВОСХОДНАЯ ЗАЩИТА,
В ТОМ ЧИСЛЕ ОТ ПАТОГЕНОВ**

**УСКОРЕННОЕ РАЗВИТИЕ
ИММУНИТЕТА**

**ПОВЫШЕННАЯ
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ**

iff