

НЕРАСТВОРИМЫЕ ВОЛОКНА КАК НЕЗАМЕНИМОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ УСПЕШНОГО ОТЪЕМА

В. ГРЕЧИШНИКОВ, А. ПАНИН, кандидаты с.-х. наук, **С. ПОПОВ**, технический специалист по свиноводству, компания «КормоРесурс»

Отъем от свиноматки — большой стресс для поросенка. Первые 14 дней после отъема являются самым критичным периодом за весь цикл выращивания свиней. В подсосный период все потребности поросят в питательных веществах удовлетворялись за счет молока матери — идеального продукта для их питания. Но все сразу резко меняется после отъема от свиноматки: происходит переход на твердую пищу, изменяется окружающая среда, при групповом содержании начинается иерархическая борьба. Данные факторы приводят к физиологическому и физическому стрессам, которые оказывают негативное влияние на функционирование кишечника и иммунной системы. Последствиями этого может стать недостаточное потребление корма, снижение привесов и ухудшение состояния здоровья. Низкое потребление корма предрасполагает к возникновению воспалительных процессов, оказывающих разрушительное воздействие на эпителиальные ткани. В результате ослабляется местный иммунный ответ, возникает кишечный стаз.

Эти изменения в кишечнике нарушают всасывание питательных веществ, негативно влияют на баланс микрофлоры и способствуют развитию условно-патогенной микрофлоры, такой как *E. coli*. Диарея у поросят в первые две недели после отъема является одним из самых заметных симптомов этих проблем.

В исследовании изучалось влияние стресса после отъема на физиологический статус кишечника поросят. В возрасте 28 дней 45 поросят гибрида пород крупная белая и ландрас были отлучены от свиноматки. В дальнейшем молодняк получал сбалансированный стартовый рацион на основе ячменя, соевого шрота, рыбной муки и молочных продуктов. Минимальное потребление корма наблюдалось в первые 24 ч после отъема — 11 г (± 3 г), а на восьмой день этот показатель увеличился до 384 г (рис. 1).

Диагностическое вскрытие поросят было проведено сразу в день отъема, затем на первый, второй, пятый и восьмой дни. Оно показало, что по сравнению с начальным состоянием морфология тонкого отдела кишечника существенно изменилась в период с первого по восьмой день.

Уже на следующий день после отъема уменьшилась высота ворсинок на 29% ($P < 0,05$) и оставалась на этом низком уровне в течение последующих восьми дней (рис. 2). Периметр крипт не изменялся ни на одном участке тонкого кишечника. Морфологические изменения сопровождалось увеличением экспрессии цитокинов в кишечнике, что явно указывает на воспалительный ответ его тканей на отъемный стресс.

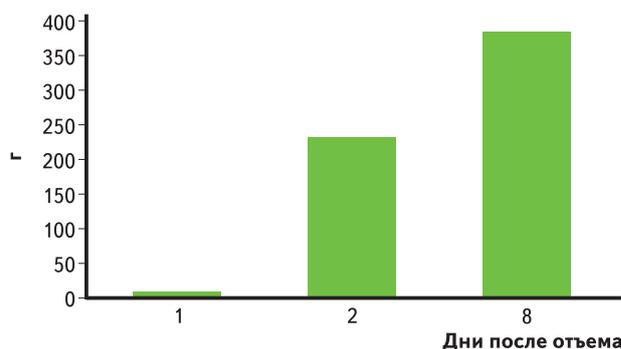


Рис. 1. Потребление корма в первые восемь дней после отъема

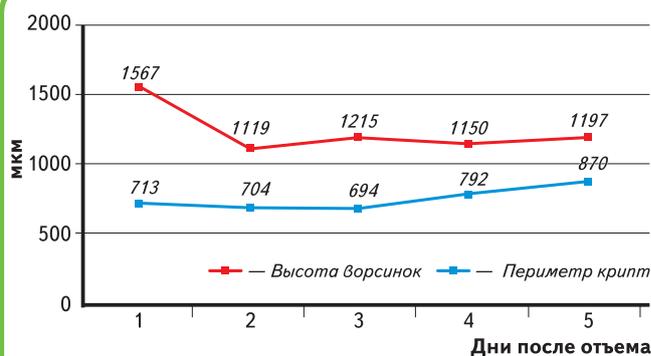


Рис. 2. Характеристика слизистой оболочки тонкого отдела кишечника поросят после отъема





РЕШЕНИЯ ДЛЯ СМЯГЧЕНИЯ СТРЕССА ПОСЛЕ ОТЪЕМА

Стандартным решением для борьбы с послеотъемной диареей являются кормовые антибиотики. Однако во многих странах их использование запрещено из-за возникновения резистентности патогенной микрофлоры к противомикробным препаратам. В этой связи крайне актуально разработать альтернативные подходы для решения данной проблемы.

Хорошие результаты показывают рецептуры престартерных кормов с легкодоступной энергией, низкими уровнями протеина и кальция, низкой буферной емкостью и высоким содержанием сырой клетчатки.

Клетчатка или пищевые волокна?

Многие рецептологи связывают использование клетчатки только с разбавлением рациона, снижением концентрации энергии в нем и ухудшением усвояемости прочих питательных веществ корма. Однако эти негативные свойства клетчатки сильно зависят от уровня ввода ее источника.

Термин «сырая клетчатка» на самом деле описывается результатом аналитического метода Weender, разработанного еще в 19 веке. Это всего лишь приблизительное суммарное содержание целлюлозы и лигнина в компоненте, не дающее представления о свойствах и характеристиках клетчатки. Позднее, в 1963 г., был разработан более точный метод Van Soest, который позволил разделить фракции клетчатки на хорошо усваиваемую нейтрально-детергентную клетчатку (НДК), плохо усваиваемую кислотнo-детергентную клетчатку (КДК) и неусваиваемый кислотнo-детергентный лигнин (КДЛ). Но сегодня следует говорить не только о термине «клетчатка», но и о термине «пищевые волокна», об их важных физиологических свойствах — способности к ферментации и растворимости. Кроме этого, фракции углеводов необходимо разделять на крахмал и некрахмалистые полисахариды (НПС), а также дифференцировать по степени их расще-

плением ферментами в тонком отделе кишечника животных. Пищевые волокна представляют собой комплекс некрахмалистых полисахаридов с лигнином. Их физико-химические свойства зависят от соотношения различных фракций углеводов в компонентах.

В дальнейшем в статье мы будем использовать термин «волокна» вместо устаревшего термина «сырая клетчатка».

Классификация волокон

Не подвергается сомнению тот факт, что клетчатка крайне важна для здоровья кишечника, его двигательной активности и обеспечения общего состояния здоровья свиней. Волокна можно разделить на две основные категории: *неферментируемые* и *нерастворимые*, снижающие вязкость химуса; *ферментируемые* и *растворимые*, увеличивающие вязкость химуса.

Нерастворимые волокна — целлюлоза и лигнин-целлюлозные комплексы — не только хорошо наполняют кишечник благодаря своей непереваримости и нерастворимости, но и обладают высокой водосвязывающей способностью, также обеспечивающей чувство насыщения. В период отъема этот вид волокон помогает улучшить функционирование органов ЖКТ и поддержать здоровье кишечника. Эффект набухания и стимуляция кишечных рецепторов, вызванные нерастворимыми волокнами, содействуют продвижению химуса и тем самым нераспространению патогенной микрофлоры в кишечнике животных. Как следствие, они могут предотвращать диарею. Нерастворимые волокна создают большую поверхность для развития полезной микрофлоры. Их хорошая водосвязывающая способность регулирует излишек жидкости в кишечной полости, возникающий в результате нарушения осмотического баланса при диарее.

Растворимая и ферментируемая клетчатка обеспечивает питательную среду для лактобактерий в толстом кишечнике. К примеру, компоненты корма, богатые пектином, играют важную роль в обеспечении свиноматок ферментируемыми волокнами. В результате бактериальной ферментации образуются короткоцепочечные жирные кислоты (КЦЖК), являющиеся дополнительным источником энергии. Но рационы порослят-отъемышей не должны содержать большое количество растворимых волокон, так как способность их переваривания в толстом отделе кишечника еще не полностью развита, поэтому они, в отличие от взрослых особей, не могут эффективно использовать подобные корма.

Основные источники клетчатки — побочные продукты мукомольного или масличного производств, такие как пшеничные отруби, соевая шелуха, а также пленчатые зерновые культуры. Однако качество данных видов сырья не всегда контролируется должным образом, поэтому велик риск контаминации их микотоксинами. И, кроме того, в них содержится значительное количество антипитательных факторов.

В рационах поросят необходимо выдерживать соотношение нерастворимых и ферментируемых волокон к растворимым и ферментируемым волокнам. На практике это сделать сложно в связи с ограниченным пространством рациона. Ведь животные должны получить в его составе не только волокна, но и энергию, аминокислоты, минеральные вещества. Идеальным компонентом для рецептолога является максимально концентрированный источник какого-либо питательного вещества. Он позволяет легко сбалансировать рацион при минимальной стоимости. Именно такой идеальный продукт — концентрат сырой клетчатки (КСК) **Arbocel RC Fine** — разработала компания JRS (J. Rettenmaier & Söhne GmbH + Co. KG.). Его получают из специально выращенной мягкой древесины, очищенной от коры, по особой запатентованной технологии НРС-фибриллирования. Это тончайшие волокна диаметром в среднем около 20–30 мкм и длиной 250 мкм. Размер частиц традиционных источников клетчатки варьируется от нескольких миллиметров до 2–3 см.

На рисунке 3 представлена структура Arbocel в сравнении с пшеничными отрубями при 50-кратном увеличении. В концентрате содержится сырой клетчатки в десять раз больше (70%), чем в традиционных источниках, и 97% НДК.

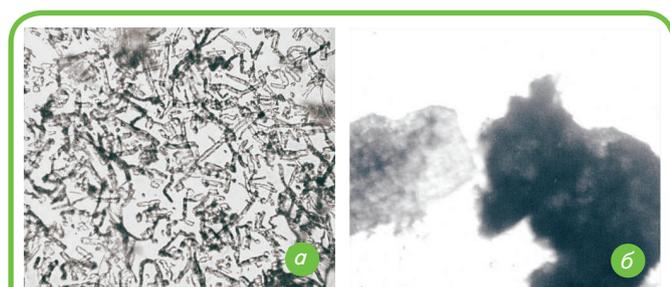


Рис. 3. Структура Arbocel (а) в сравнении с пшеничными отрубями (б). Увеличение в 50 раз

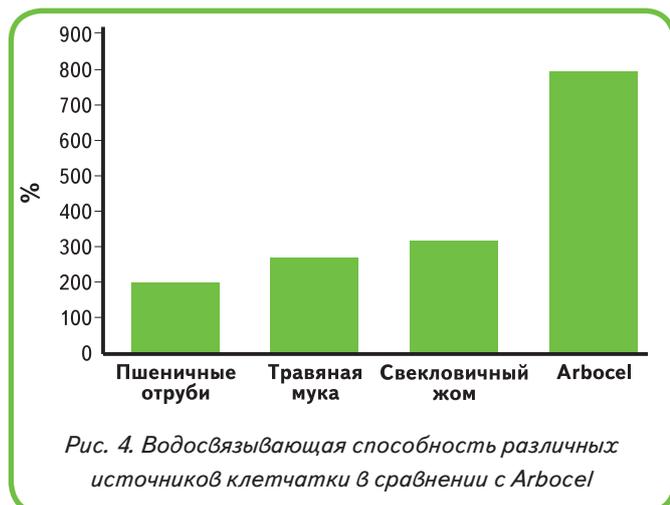


Рис. 4. Водосвязывающая способность различных источников клетчатки в сравнении с Arbocel

Волокна Arbocel обладают капиллярным эффектом, обеспечивающим наивысшую водосвязывающую способность (ВСП) — 800%, по сравнению с другими источниками клетчатки (рис. 4). ВСП важна для лучшего распределения ферментов и полезных микроорганизмов в массе перевариваемого корма, транспорта жидкостей в нем.

ВЛИЯНИЕ ВОЛОКОН НА ЗДОРОВЬЕ ПОРОСЯТ ПОСЛЕ ОТЪЕМА

Влияние концентрата сырой клетчатки Arbocel на микробиоту кишечника поросят после отъема было изучено в исследовании Urbanczyk и Hanczakowska (2004). Опыт проводился на четырех группах животных. Контрольная получала стандартный рацион; 1, 2 и 3 опытные группы — тот же рацион, но с добавлением Arbocel в дозировке 1,0%, 1,5 и 2,0%, соответственно. Результаты исследования, приведенные в таблице 1, демонстрируют, что при использовании КСК значительно снизилась популяция аэробных бактерий, главным образом *E. coli*, а также более чем на порядок — популяция анаэробных бактерий, таких как *Clostridium*.

Таблица 1. Содержимое кишечника поросят (на 1 г химуса слепой кишки)

Бактерии, КОЕ/г	Группа			
	конт-рольная (без Arbocel)	1 опыт-ная (1,0% Arbocel)	2 опыт-ная (1,5% Arbocel)	3 опыт-ная (2,0% Arbocel)
Аэробные,	$2,2 \times 10^8$	$5,8 \times 10^7$	$5,1 \times 10^7$	$4,7 \times 10^6$
в том числе <i>E. coli</i>	$3,0 \times 10^5$	$1,1 \times 10^5$	$1,3 \times 10^5$	$4,9 \times 10^4$
Анаэробные,	$6,5 \times 10^4$	$1,7 \times 10^4$	$3,8 \times 10^4$	$3,3 \times 10^4$
в том числе <i>Clostridium</i>	5325	365	855	105

В 2012 г. в университете Paraiba (Бразилия) Fonseca Pascoal исследовал влияние различных источников пищевых волокон на консистенцию фекалий, количество случаев послеотъемной диареи и продуктивность поросят. Животным контроля давали стандартный рацион, а трех опытных групп — с одним из источников волокон: концентратом целлюлозы (1,5%), соевой шелухой (3%), цитрусовыми выжимками (9%). Применение различных источников волокон никак не сказалось на производственных показателях и времени транзита содержимого кишечника, однако оно сильно повлияло на качество фекалий (табл. 2). Поросята, потреблявшие рационы с самым высоким уровнем растворимых волокон (соевая шелуха и цитрусовые выжимки), чаще страдали от диареи, чем поросята контрольной группы. У животных на рационе с целлюлозой и самым высоким содержанием нерастворимых волокон было наименьшее число случаев диареи.

Потребление нерастворимых волокон Arboce в составе предстартерных и стартерных кормов для поросят предотвращает пролиферацию патогенной микрофлоры в кишечнике, стимулирует развитие кишечного эпителия, улучшает усвоение питательных веществ и существенно снижает количество случаев диареи после отъема. Продукт активно используется в схемах отказа от антибиотиков, а также в тех странах, где ввели запрет на применение высоких дозировок оксида цинка. На сегодняшний день Arboce является обязательным компонентом предстартерных кормов в странах ЕС.

В настоящее время на российских свиноводческих предприятиях проведено несколько производственных опытов с использованием нерастворимых волокон в ра-

Таблица 2. Консистенция фекалий и случаи диареи у поросят-отъемышей при использовании различных источников пищевых волокон

Показатель	Рацион				Всего	%
	контроль	с 1,5% целлюлозы	с 3% соевой шелухи	с 9% цитрусовых выжимок		
Консистенция фекалий						
нормальная	30	51	34	28	143	19,86
мягкая	125	109	101	112	447	62,08
жидкая (диарея)	25	20	45	40	130	18,06
Итого	180	180	180	180	720	100
Количество случаев диареи, %	13,89	11,11	25,00	22,22	—	—

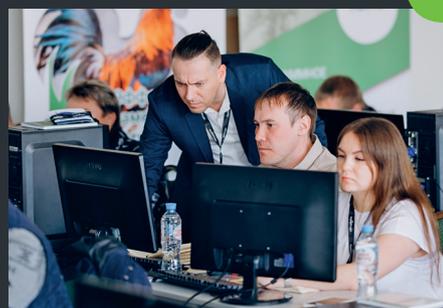
Примечание: среднее значение каждого показателя не отличалось ($P > 0,01$) от данных теста Kruskal-Wallis.

ционах поросят на доразивании. Полученные результаты свидетельствуют о их положительном влиянии на развитие ЖКТ и усвоение питательных веществ, что приводит к значительному снижению коэффициента конверсии корма на последующих фазах выращивания — в среднем на 0,1 кг корма на 1 кг привеса. При этом себестоимость производства свинины снижается в среднем на 5%. ■

КОМПАНИЯ «КОРМОРЕСУРС» ПРОДОЛЖАЕТ РЕАЛИЗАЦИЮ МАСШТАБНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЕКТА «ШКОЛА ЭФФЕКТИВНОГО КОРМЛЕНИЯ»

КормоРесурс
ТЕХНОЛОГИИ ВАШЕГО УСПЕХА

Уже в который раз «Школа эффективного кормления» собрала на одной площадке специалистов из разных регионов России, Армении, Беларуси, Казахстана и Таджикистана. Отечественная разработка компании — программа по оптимизации рационов кормления животных «Корм Оптима» позволяет создавать и оптимизировать рецепты, используя последние достижения современной науки о кормлении.



Мероприятие проходило в Москве, в отеле «Альфа Измайлово», с 18 по 22 марта 2024 г. Несколько дней насыщенной работы с участием авторов-разработчиков программы «Корм Оптима», ведущих специалистов и экспертов отрасли стали по-настоящему ярким событием этой весны. Познавательные лекции, практические

занятия по отработке навыков владения инструментами программы «Корм Оптима», персональные консультации, итоговое тестирование участников, интересная культурная программа и много других запоминающихся событий позволили создать атмосферу делового сотрудничества и взаимной поддержки.