

# ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПИТАНИЯ ПОРОСЯТ-ОТЬЕМЩЕЙ

**В. КРЮКОВ**, д-р биол. наук, ООО «Натур-Тек»  
**С. ЗИНОВЬЕВ**, канд. с.-х. наук, ВНИИПП

Поросята характеризуются высокой скоростью роста и уже к концу третьей недели жизни начинают испытывать недостаток в питательных веществах, потребляемых с молоком матери. Дополнительный корм начинают предлагать с двухнедельного возраста в основном для ознакомления, так как они его почти не едят. С четвертой недели ситуация осложняется затуханием лактации свиноматок, что вызывает необходимость в дополнительных источниках питательных веществ. В свиноводческих хозяйствах США и Канады отъем зачастую производится в 24–26-дневном возрасте.

Поросята переваривают 98–100% органических веществ молока. Сухой престартерный корм содержит растительные и животные белки и углеводы, которые перевариваются менее эффективно по сравнению с таковыми в молоке. Установлена зависимость потребления корма поросятами-отъемышами от переваримости сухого вещества (см. таблицу).

В день отъема до половины поголовья начинает потреблять корм примерно через 5 ч, хотя некоторые особи ничего не едят до 54 ч. Темпы нарастания потребления корма у отдельных поросят различные, но в среднем по поголовью несколько дней после отъема потребность организма в энергии не удовлетворяется (рис. 1). Животным первых недель жизни присуща высокая интенсивность основного обмена веществ, которая вызвана неустоявшейся терморегуляцией и высокой интенсивностью роста, и в связи с этим большим расходом энергии на поддержание температуры тела, а также на физиологические изменения в ранний постнатальный период.

## Влияние переваримости сухого вещества корма на его потребление (Whittemore C. T., 1993)

Переваримость сухого вещества, %	70	75	80	85	90
Потребление корма, г/сут	260	312	390	520	780
Увеличение уровня переваримости, %	100	120	150	200	300

Это усугубляет негативное влияние отъема на поросят. В то же время при недостатке питательных веществ и в результате стресса активируется образование перекисных продуктов, что приводит к потере быстро обмениваемых белков, к которым относятся пищеварительные ферменты. Таким образом, сначала из-за недоедания создается дефицит питательных веществ, который вызывает структурные изменения слизистой оболочки кишечника, сопровождающиеся снижением секреции пищеварительных ферментов и ухудшением всасывания переваренных продуктов. Это в свою очередь дополнительно угнетает переваримость и усугубляет дефицит

питательных веществ, что ведет к еще большему уменьшению образования пищеварительных ферментов. После отъема и перевода на твердые корма снижается высота ворсинок слизистой оболочки кишечника на 18–55% и масса кишечника (за первые два дня) — на 20–30% в основном за счет слизистой оболочки. Нарушение структуры кишечника обусловлено не фактом отъема поросят, а неадекватной обеспеченностью организма питательными веществами. Любые приемы, направленные на увеличение потребления корма, будут благоприятно сказываться на функционировании желудочно-кишечного тракта, на росте и сохранности поросят.

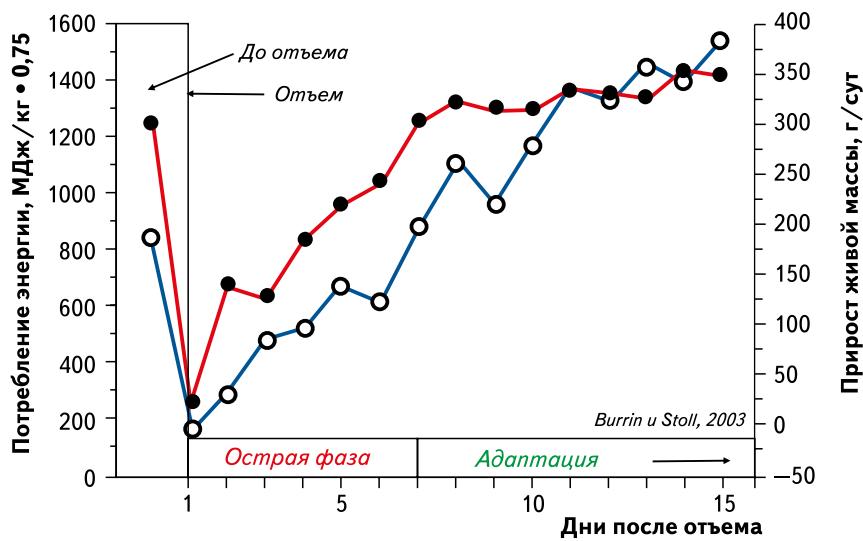


Рис. 1. Изменение потребления энергии с кормом и прироста живой массы поросят после отъема

Для преодоления дефицита аминокислот иногда в период отъема в престартере повышают содержание протеина сверх рекомендуемых норм. Но часто при недостатке ферментов дополнительное потребление протеина ведет к увеличению доли непереваренных остатков, которые перемещаются в нижние отделы кишечника и способствуют активному росту патогенной микрофлоры. Поэтому имеет смысл сохранять умеренное количество протеина — 20–21% и стремиться к поддержанию незаменимых аминокислот на уровне, эквивалентном 23–24% белка. Добавленные свободные аминокислоты не требуют переваривания, они всасутся в верхних отделах кишечника. Потребление корма после отъема нарастает большими темпами по сравнению с активностью ферментов, поэтому их относительный недостаток тормозит восстановление переваривания питательных веществ. Неполное переваривание ведет к повышению количества недоокисленных продуктов в крови. В результате снижается естественная резистентность и регистрируется иммунодефицитное состояние.

Искусственный ввод в желудок пепсина не повысит переваривания белка, потому что активность ферmenta проявляется в кислой среде ( $\text{pH } 1,5\text{--}2,5$ ), тогда как в первые недели жизни животного кислотность химуса желудка находится в пределах от 4,5 до 5,6. У поросят переваривание белка начинается под влиянием химозина, который специфически катализирует только одну реакцию: отщепляет гликопептид от казеина, образуя параказеин, он после присоединения ионов  $\text{Ca}^{2+}$  превращается в нерастворимый сгусток, перевариваемый в дальнейшем протеазами поджелудочной железы и кишечника. Из этого следует, что механизм действия химозина совершенно не подходит для переваривания растительных белков (не содержат казеина). Свободная соляная кислота появляется в желудке к 25 дню жизни. Ее отсутствие в химусе желудка после рождения — важный

эволюционный, биологический фактор, поскольку предохраняет от переваривания потребляемые с молозивом иммуноглобулины, которые всасываются в неизменном виде, передавая материнский иммунитет потомству. Однако низкая кислотность в желудке имеет и негативную сторону. Создаются условия для роста патогенной микрофлоры, которые реализуются при неполноценном питании свиноматок и сниженной концентрации лизоцима в молоке, а также при нарушении санитарно-гигиенических условий содержания поросят. Вероятно, в здоровом кишечнике переваривание белков растительного происхождения лимитируется эндопептидазами, при поражении слизистой добавляются проблемы, вызванные дефицитом экзопептидаз. Снижают переваривание белков их связи с углеводами и липидами.

Ограниченнное переваривание поросятами-отъемышами протеина растительного происхождения по сравнению с белками молока подтверждено рядом исследователей (Wilson и Leibholz, 1981; Lindemann и соавт., 1986; Owsley и соавт., 1986). Скармливая поросятам одинаковые по расчетной питательности престартеры, содержащие в качестве основного источника белка сухое обезжиренное молоко, концентрат соевого протеина, соевый шрот или рыбную муку, установили, что они по-разному влияли на морфологию стенки кишечника и активность протеаз. В первые три дня после отъема поросята, получавшие рацион с сухим обезжиренным молоком (СОМ), в среднем за сутки потребляли 56 г корма, с концентратом соевого протеина — 80 г, с соевым шротом — 95 г, рыбной мукой — 112 г; с третьего по шестой день — 286 г, 318, 314 и 339 г. Среднесуточный прирост живой массы с первого по третий день после отъема на рационе с СОМ составил 26 г, с концентратом соевого протеина отмечена потеря 6 г массы, с соевым шротом живая масса не изменилась, с рыбной мукой прирост — 26 г, то есть наблюдаемые изменения не соответствовали количеству

потребляемого корма. С третьего по шестой день данный показатель возрастал согласно рационам до 224 г, 293, 215 и 273 г, в этом период хуже росли поросята, получавшие корм с соевым шротом. Исследователи пришли к выводу, что структура и состав белков корма определяют развитие пищеварительной системы в постотъемный период (Makkink и соавт., 1994). В престартеры для поросят включают максимально возможное количество молочных белков, а также протеины животного происхождения. Зачастую используемая сыворотка плазмы крови переваривается полностью и, как предполагают, еще является источником глобулинов, протеин рыбной муки переваривается не более чем на 80%. Лучше по сравнению с ней переваривается протеин изолятов соевого белка. Предположение о недостаточной протеолитической активности ферментов желудочно-кишечного тракта подтверждено на поросятах, которым после отъема в 21-дневном возрасте скармливали коммерческий комбикорм, содержащий в качестве основных источников протеина рыбную муку, белок молочной сыворотки и соевый шрот (Zuo и соавт., 2015). В опытных группах рыбная мука и сывороточный белок были заменены соевым шротом и дополнительно вводили кормовую протеазу. Все комбикорма содержали одинаковое количество переваримой энергии — 14,52 МДж/кг, протеина — 21%. Замена соевым шротом рыбной муки и сывороточного белка снизила переваримость протеина корма на 7%, что вызвано выраженным падением активности собственных протеолитических ферментов. Одновременно на 18% уменьшилась активность панкреатической амилазы и в меньшей степени — липазы. Поросята в группах были одного возраста, поэтому наблюдавшие изменения могли быть вызваны только различными свойствами источников протеина. Отмеченные изменения сопровождались снижением прироста живой массы на 8,1%. По-

требление корма с добавкой протеазы в дозе 200 и 300 мг/кг восстановило аппетит поросят и активность не только протеаз, но и амилазы, липазы и переваримость протеина. Сравнивая результаты исследований, пришли к выводу, что меньшая переваримость протеина из корма с соевым шротом связана не только его худшей доступностью для гидролиза, но и снижением ферментативной активности химуса.

Считают, что у свиней после достижения живой массы более 30 кг формируется зрелая пищеварительная система, и экзогенные ферменты в нормальных условиях малоэффективны (Ngoc и соавт., 2011). На рисунке 2 представлены обобщенные результаты по переваримости белка поросятами из наиболее распространенных источников протеина (Alibes, 2010).

Поросята независимо от возраста полностью переваривают молочный белок. Второе место занимает глютен, переваримость которого у отъемышей близка к 90%. Затем в порядке убывания расположились: рыбная мука, концентрат соевого протеина, соевый шрот и соевые бобы. Этот показатель у соевого протеина повышался с увеличением глубины его технологической переработки и удалением антипитательных веществ. У свиней на откорме хорошо развита пищеварительная система и поэтому протеин из глютена и концентрата соевого протеина переваривался примерно на 7% лучше, чем у отъемышей, но увеличение переваримости протеина рыбной муки было минимальным и ниже чем из двух выше названных белков. Свиньи, достигшие 30 кг, с одинаковой эффективностью переваривали его из соевого шрота и из соевых бобов, то есть высокое содержание антипитательных веществ не оказалось на них негативного влияния. Можно сделать и другой вывод: даже взрослые свиньи хуже переваривают протеин соевого шрота по сравнению с белком соевого концентрата, при его производстве удаляют часть антипитательных веществ, которые, согласно технологии, скорее всего, представлены полисахаридами.

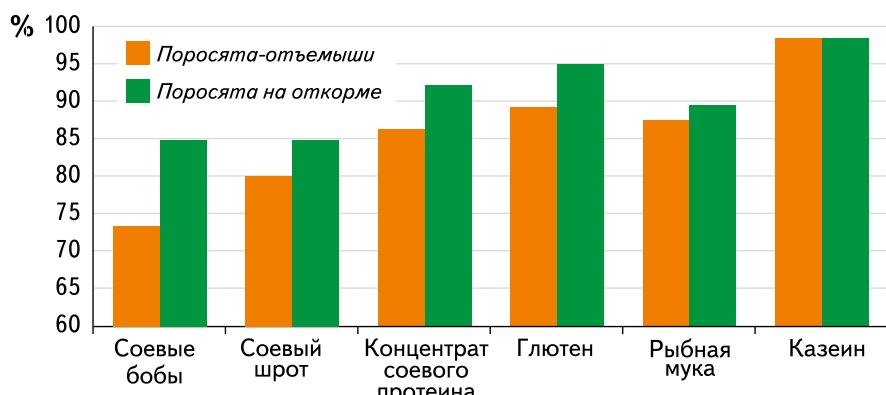


Рис. 2. Переваримость протеина поросятами

В исследованиях показано, что на вторую неделю после отъема животные переваривали соевый изолят и концентрат так же эффективно, как и молочный белок и хуже — протеин соевого шрота (Sohn и соавт., 1994). Это еще раз подтверждает, что в постотъемный период протеолитическая активность недостаточна для переваривания последнего (Travid и соавт., 1993b; 1993a; Pluske и соавт., 2003). Кишечник поросят физиологически предрасположен к воспалению слизистой оболочки, часто проявляющемуся у них после отъема, при потреблении кормов с соевым шротом (Cromwell, 1999), белки которого обладают антигенными свойствами (Oliveira и соавт., 1989). Они могут связываться на поверхности энteroцитов (Puszta, 1991) и вызывать нарушение обновления щеточной каймы и изъязвление микроворсинок (Oliveira и соавт., 1989). В результате снижаются образование кишечных протеаз, переваримость протеина корма и возрастают эндогенные потери азота (Schulze и соавт., 1995), сопровождающиеся угнетением роста поросят. Питательность соевого шрота пытались повысить путем его ферментации до скармливания, используя штаммы *Aspergillus oryzae* GB-107 или *Bacillus subtilis* PP6. Это привело к увеличению переваримости протеина, причем в большей мере под влиянием *B. subtilis* (Kim и соавт., 2015). Отмечено улучшение переваримости белка при включении протеазы в кукурузно-соевый рацион (Guggenbuhl и соавт., 2012).

Если учесть, что поросята-отъемыши переваривают примерно 80% белка (Alibes, 2010), то с помощью технологических приемов и кормовых ферментов этот показатель можно повысить на 3–5%. С точки зрения дополнительного поступления в организм аминокислот это небольшая величина. Предлагаем на проблему посмотреть иначе. Так, на поросятках показано, что переваримость протеина в подвздошной кишке 69%, в балансовом опыте (отражает убыль протеина на протяжении всего кишечника) — 77% (Leming и Lindberg, 2001), то есть переваримость в желудочно-кишечном тракте в целом на 8% выше. Другие исследователи установили, что разница между переваримостью протеина в подвздошной кишке и в желудочно-кишечном тракте у поросят-отъемышей — 9–12% (Giang и соавт., 2012). Увеличение обеспечено за счет переваривания части белка микроорганизмами в нижних отделах кишечника. Микрофлорой может быть ферментировано 8–10% общего протеина или углеводов, тогда их убыль (для микрофлоры) составит 3–5% (около половины от 8–10%).

В результате небольшое увеличение общей переваримости протеина образует значительную долю от непреваренной, что достаточно для ограничения роста патогенной микрофлоры и профилактики кишечных заболеваний. ■

Продолжение  
в следующих номерах