

Calf Notes.com

Заметка о телятах №128. Проверочный список исследования

Введение

Складывается впечатление, что темпы технологического развития в области животноводства (равно как и во всех сферах жизни) постоянно растут, ежедневно делая доступными новые продукты и технологии. По всей видимости, так и происходит! Но как в этой ситуации животновод сможет определить разницу между тем, что действительно будет полезным для его хозяйства и тем, что просто принесет прибыль продавцу?

Два вида исследований

Для того, чтобы вы как потребитель смогли увидеть ценность, которую то или иное экспериментальное исследование представляет для вас, важно понимать, какие типы исследований обычно проводятся при разработке новых продуктов. Обычно экспериментальные исследования подпадают под одну из двух категорий – подтверждение работоспособности концепции и прикладные исследования. Давайте рассмотрим обе эти категории по отдельности.

Подтверждение работоспособности концепции является исследованием, позволяющим подтвердить (или опровергнуть) ценность новой технологии в жестко контролируемых условиях. Эти исследования обычно меньше по масштабу (т. е. проводятся на меньшем количестве животных), предполагают жесткий контроль, а также применение четко определенных рационов, воздействий и измерений. Задача исследований такого типа заключается в том, чтобы определить, работает ли тестируемая концепция на самом деле, каков объем применения (какую дозу скармливать животным), и при каких условиях или измерениях животновод увидит ответ на внедрение. В ранних экспериментах могут использоваться крысы, мыши или даже тесты *in vitro* или лабораторные модели для имитации интересующего животного. Это позволяет сделать исследования, необходимые до испытания продукта на телятах, короче по времени, быстрее и дешевле. Исследования для подтверждения работоспособности концепции обычно проводятся до прикладных исследований и, как правило, выполняются исследовательскими институтами или университетами.

Прикладные исследования проводятся после завершения подготовительной работы. Эти исследования обычно представляют собой испытания на ферме, проводимые в реальных условиях. Этот вид работы очень важен, так как в условиях фермы гораздо больше различий и отклонений по сравнению с контролируемыми условиями экспериментального исследования, и прикладные исследования могут показать, насколько эффект воздействия превышает отклонение в типовых условиях. Типы и количества телят, используемые при проведении прикладных исследований, должны выбираться таким образом, чтобы в результате исследования у животновода появилась уверенность в том, что он может получить желаемый эффект в условиях своего хозяйства.

Что следует принять во внимание

Вот список из 10 пунктов, который вы можете принять к сведению при оценке результатов испытаний, представленных вам.

1. **Какие виды телят и в каком количестве?** Здесь закладывается основа для эксперимента. Из представленных вам данных об исследовании вы должны иметь возможность определить, какие виды телят (порода, пол, возраст) и в каком количестве использовались в каждой экспериментальной группе. Остерегайтесь исследований, где не указано количество животных по группам! Это обычно означает, что исследователи что-то скрывают.

Статус телят в области недостаточности передачи пассивного иммунитета (НППИ или FPT, Failure of Passive Transfer) должен быть четко указан, особенно если исследование проводилось на телятах, получающих молочный рацион. Широко известен тот факт, что телята с недостаточностью передачи пассивного иммунитета (НППИ, недостаточное потребление молозива) растут медленнее и демонстрируют более низкие показатели по сравнению с телятами, получавшими молозиво. Убедитесь в том, что вам предоставили данные по иммунному статусу группы животных, использовавшейся в исследовании.

Какое количество телят является достаточным для проведения испытания? Очень хороший вопрос. Для исследований, связанных с подтверждением работоспособности концепции, достаточно нескольких животных (10–25) на каждую группу, так как эти исследования обычно жестче контролируются и стоят дороже. Однако для прикладных исследований обычно требуется большее количество телят. Количество телят, необходимое для демонстрации эффекта (при его наличии), в определенной степени зависит от уровня различий и отклонений в конкретном хозяйстве. Большее количество телят не обязательно означает, что такой эксперимент будет «лучше». Добавление какого-либо количества телят в эксперимент сверх определенного критического уровня (который будет зависеть от каждой конкретной ситуации) не придаст исследованию большей дополнительной ценности.

Другие аспекты ухода — содержание в домиках, коровниках или загонах, климат, время года и т. д., могут влиять на исход эксперимента, поэтому эти условия также должны быть четко указаны в отчете об исследовании.

2. **Каким было экспериментальное воздействие?** Какой экспериментальный продукт использовался в исследовании и в каком количестве. Для экспериментальных исследований, проводимых на ранней стадии (например, для подтверждения работоспособности концепции), могут использоваться прототипы конечного экспериментального продукта и количества продукта, отличные от объемов, рекомендованных для вашего хозяйства. К сожалению, иногда непорядочные люди и компании могут проводить исследование с применением одной дозировки (скажем, 10 грамм продукта в день), при которой наблюдается существенный результат. Но затем они будут рекомендовать вам другую дозировку (например, всего 6 граммов продукта в день), потому что скармливание 10 грамм (действенной дозы) будет слишком дорогостоящим в масштабах фермы. Будьте внимательны к дозировкам!
3. **Из чего состоял жидкий рацион?** Если в исследовании использовались телята до отъема, вы должны точно знать, из чего состоял их рацион (цельное молоко, некондиционное молоко или заменитель молока), а также в каких количествах и в течение какого срока телята получали данный рацион.

4. **Из чего состоял сухой рацион?** Получали ли телята сухой корм? Если да, то какой? В каком количестве? Каково было содержание питательных веществ в корме? Различия между экспериментами могут оказаться весьма неожиданными. Некоторые исследователи могут не скармливать сухой корм телятам, которых кормят продуктами, предназначенными, например, для добавления в заменители молока. Другие могут ограничивать количество сухого корма для того, чтобы продемонстрировать более существенные различия между группами животных в рамках эксперимента. Такие действия могут быть оправданными при проведении исследований для подтверждения работоспособности концепции, однако прикладные исследования (на ферме) должны проводиться в условиях, аналогичных хорошему современному стандарту ухода за телятами.
5. **Была ли контрольная группа включена в эксперимент?** Присутствовала ли в исследовании отрицательная контрольная группа? «Отрицательная контрольная группа» представляет собой группу животных, кормление которых и уход за которыми осуществляются в обычном порядке. Если предметом эксперимента является добавка к рациону, экспериментальной контрольной группой должна быть группа животных, НЕ получающих такую добавку. Распространенным способом «жульничества» при проведении исследования является сравнение результатов применения экспериментального продукта только с «положительной контрольной группой». Например, давайте рассмотрим добавку для заменителя молока, которая якобы может служить заменой для антибиотиков. Было бы очень заманчиво просто использовать две группы телят: давать одной группе экспериментальный продукт, а другой — антибиотики. При отсутствии различий между экспериментальным продуктом и антибиотиками, исследователи могут заявить, что этот продукт может служить «заменой» антибиотикам. Это необоснованно и неверно: возможно, просто в исследовании было слишком много различий, чтобы можно было показать разницу между методами лечения.
6. **Что измерялось?** Оцениваемые вами измерения должны представлять как биологическую, так и экономическую значимость для вас. Также это должны быть показатели, которые вы в настоящее время измеряете в своем хозяйстве, позволяющие определить, насколько действенным является вносимое вами изменение. Важные измеряемые показатели телят могут включать в себя темпы роста (среднесуточный прирост массы), эффективность корма, стоимость потребленного корма, эффективность абсорбции IgG (для исследований, связанных с кормлением молозивом), композиционный состав тела (оценивается с помощью показателей роста, веса, ширины бедер), возраст отъема, осеменения и отела, а также, конечно, будущий надой.
7. **Как долго производилось отслеживание телят?** Удостоверьтесь в том, что длительность исследования соответствует вашим ожиданиям. Должно быть четко указано количество недель или месяцев, в течение которых проводилось исследование.
8. **Были ли измерения «нормальными»?** В своем извечном стремлении выявить статистически значимые отличия и сообщить о них (более подробную информацию о статистической значимости вы найдете в [заметке о телятах №127](#)), исследователи иногда упускают из вида те абсолютные значения, о которых сообщают. Важно, чтобы значения, о которых сообщается в материалах исследования, были типовыми для современного животноводства — например, сочтете ли вы исследование достоверным с [биологической](#) точки зрения, если телята в 56 дней весили менее 150 фунтов (68 килограмм)? Или, скажем, если средний возраст отъема для группы телят составлял 28 дней, когда как в вашем хозяйстве отъем обычно происходит в 60 или 90 дней?

Остерегайтесь данных, выраженных в виде «процента от контрольной группы»! Например, вам представили информацию, согласно которой телята, получавшие новый продукт, росли на 15% быстрее, чем телята из контрольной группы. Это должно немедленно насторожить вас. Обычно данные представляются в виде процента от контрольных групп в тех случаях, когда исследователи не хотят, чтобы вы увидели абсолютные цифры. Вполне возможно, что в ходе эксперимента телята, получавшие новый продукт, прибавляли в весе по 115 грамм в день по сравнению с телятами из контрольной группы, которые прибавляли в весе по 100 грамм в день. Несмотря на то, что здесь наблюдается увеличение на 15%, такой темп роста является очень медленным и не соответствует уровню, считающемуся нормальным для любого хозяйства.

9. **Каково было отклонение?** В таблицах и рисунках должно присутствовать указание на колебания около среднего значения (более подробную информацию об отклонениях см. в [заметке о телятах №127](#)). В рамках хорошо спланированного исследования должны предоставляться сведения о стандартном отклонении либо о стандартной погрешности, а также о вероятности существенных различий (значение P). Слишком многие исследования, с которыми мне пришлось ознакомиться, представляли собой простое сравнение средних показателей контрольной и экспериментальной групп, БЕЗ статистической оценки данных. Такие исследования являются бесполезными.
10. **Какой статистический план использовался?** Существует множество способов организации исследований. Пожалуй, наиболее распространенными статистическими планами исследования являются «полностью рандомизированный» и «рандомизированный полноблочный». Для того, чтобы удостовериться в ценности рассматриваемого исследования, вовсе не обязательно обладать полнотой знаний о внутренних механизмах статистики. Ниже отметим несколько наиболее распространенных проблем с планами исследования.

Отсутствие рандомизации. Для большинства статистических планов проведения эксперимента требуется, чтобы животные включались в исследование в случайном порядке. В условиях контролируемых экспериментов исследователи используют сложные программы, обеспечивающие работу схем рандомизации при включении животных в исследование. Рандомизация является одним из фундаментальных аспектов большинства статистических планов, и нарушение данного правила (например, путем включения в одну группу коров голштинской породы, а в другую группу — коров джерсейской породы, либо скормливания экспериментального продукта всем животным в июле, а затем скормливания всем животным контрольного рациона в августе) определенно является недопустимой практикой для любого испытания.

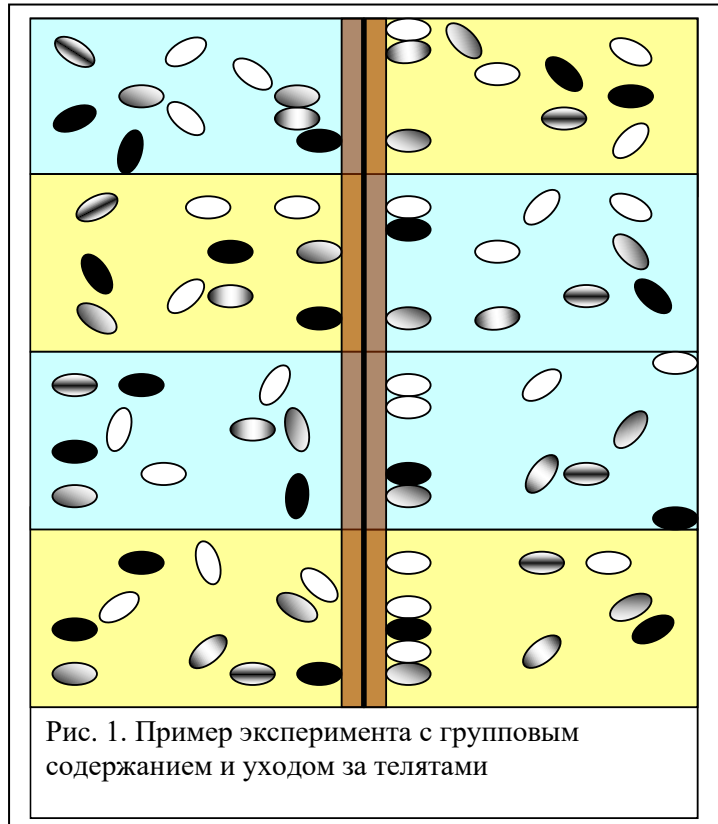
Существует несколько способов «жульничества» в отношении правил статистики, могущих быть результатом как ошибочных, так и преднамеренных действий. Ниже описываются два примера «жульничества», которые я лично встречал в отрасли.

Вариант жульничества №1. Для выполнения статистической оценки требуется как минимум два наблюдения по каждой группе животных, участвующей в эксперименте. То есть, если у вас имеется контрольная группа и группа, получающая экспериментальный продукт, то вам необходимо включить как минимум 2 телят (или 2 загона телят, см. ниже) в контрольную группу и 2 телят (либо два загона) в группу, получающую экспериментальный продукт. Слишком много испытаний организуется таким образом, что сравнение проводится между одним загонем животных контрольной группы и одним загонем животных, получающих экспериментальный продукт. НЕТ!!! В этом случае будет абсолютно невозможно измерить различия и отклонения, а также произвести статистические измерения. Я считаю, что простое

сравнение испытаний не является исследованием.

Вариант жульничества №2.
Существует еще один очень распространенный способ «жульничества» при проведении исследований, когда телятам скармливаются разные рационы. Это происходит, когда содержание телят, уход за ними и кормление осуществляется в группах (скажем, по 10 голов на загон), но исследователи исходят из того, что уход за каждым теленком и его кормление осуществляются по отдельности. В соответствии с правилами статистики, если уход за животными осуществляется в группах, анализ должен проводиться из расчета на каждый загон, но не на каждое животное.

На рис. 1 показано восемь загонов (выделенных попеременно голубым и желтым цветом) по 10 телят в каждом. Телята в загонах, обозначенных голубым цветом, получали контрольный рацион, а в загонах, обозначенных желтым цветом — рацион, содержащий экспериментальный продукт. Допустим, исследователям необходимо определить, улучшает ли экспериментальный продукт рост телят с 28-го по 100-й день жизни. Итак, в начале исследования они проводят взвешивание всех телят и получают 80 измерений массы тела. В 100-дневном возрасте телята снова взвешиваются, и исследователи рассчитывают общий прирост массы тела для каждого теленка. Здесь следует обратить внимание на один важный момент. Содержание этих телят и уход за ними осуществлялись в группах (загонах), а не индивидуально. В соответствии с правилами статистики, исследователи должны рассчитать средний темп роста для *каждого* загона и использовать этот средний показатель для статистического анализа. Итак, вместо 80 наблюдений, они используют 8. В данной ситуации гораздо сложнее выявить статистически значимое различие. Поэтому здесь столь велик соблазн прибегнуть к «жульничеству» и использовать 80 измерений массы тела. К сожалению, такое случается сплошь и рядом, в особенности при проведении прикладных исследований.



Резюме

Освоение новых технологий, появляющихся на рынке, требует определенного понимания того, как проводятся исследования для тестирования этих технологий. Приводимый выше проверочный список может помочь вам в оценке применимости новых технологий для вашего хозяйства, а также в оценке вероятности получения от них положительного экономического эффекта. Желаю удачи!

Автор: д-р Джим Кигли (28 октября 2007 года).
© Д-р Джим Кигли, 2007
Calf Notes.com (<http://www.calfnotes.com>)