



Vethellas

ANIMAL HEALTH

ΣΥΜΠΟΣΙΟ
ΧΟΙΡΟΤΡΟΦΙΑΣ

СИМПОЗИУМ
ПО СВИНОВОДСТВУ
SYMPOSIUM OF
SWINE PRODUCTION

23 & 24
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ
2016

Πλαταμώνας
ΕΛΛΑΔΑ

Πλαтамон
ΓΡΕЦИЯ

23 & 24
Сентября
2016

Platamon
GREECE

23 & 24
SEPTEMBER
2016



СОДЕРЖАНИЕ

4-й СИМПОЗИУМ ПО СВИНОВОДСТВУ

ПРИВЕТСТВИЕ	5
ВВЕДЕНИЕ	7

ГРУППА КОМПАНИЙ

О КОМПАНИЯХ	8
ПРОДУКЦИЯ	11
ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННЫЕ ПРОДУКТЫ	13
СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА КОМПАНИИ	16

ДОКЛАДЫ

ГЕНЕТИЧЕСКОЕ УЛУЧШЕНИЕ СВИНЕЙ В ПЕРИОД С 1960 ПО 2016 ГОД. МИЛЛАРД ДЖОН	18
АНТИБИОТИКИ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ: ПРОБЛЕМА И АЛЬТЕРНАТИВА. ПАНИН АЛЕКСАНДР	26
ВНОВЬ ВОЗНИКАЮЩИЕ БОЛЕЗНИ: ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ УГРОЗА СВИНОВОДСТВУ. БИЛЛИНИС ХАРАЛАМБОС	42
ДНК НА СЛУЖБЕ СЕЛЕКЦИИ И УЛУЧШЕНИЯ ПОГОЛОВЬЯ ЖИВОТНЫХ. РАЗВИТИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ ГЕНОМИКИ В КАЧЕСТВЕ НОВОГО ИНСТРУМЕНТА УЛУЧШЕНИЯ. МАМУРИС ЗИСИС	50
ТЕПЛОВОЙ СТРЕСС У СВИНОМАТОК. КАНДАС ДИМИТРИС	58
АЛЬТЕРНАТИВЫ ЗЕРНОВЫМ КУЛЬТУРАМ И СОЕВОМУ ШРОТУ. МАВРОМИХАЛИС ИОАННИС	66
КОРМЛЕНИЕ ЖИВОТНЫХ И ЕГО ЭФФЕКТИВНОСТЬ В ПРАКТИЧЕСКОМ ПРИМЕНЕНИИ НА КОММЕРЧЕСКИХ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСАХ. СОЕДИНЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА СВИНИНЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗАТРАТ. КАХРИМАНИДИС АНГЕЛОС	82
ЗДОРОВЬЕ КИШЕЧНОГО ЭПИТЕЛИЯ, КАК ВАЖНЫЙ ФАКТОР ЗДОРОВЬЯ СВИНЬИ, А ТАКЖЕ НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ ЗДОРОВЬЕМ. СКУФОС ИОАННИС	90

МУЛИВЕТ

Тиамулина гидроген фумарат



Динамическая
терапия



Vethellas

Проектируя будущее животноводства

MULIVET® - зарегистрированная торговая марка компании Vethellas S.A.

ПРИВЕТСТВИЕ

В связи с празднованием 30 годовщины с момента создания компании VETHELLAS, ведущей успешную и процветающую предпринимательскую деятельность, я рад приветствовать Вас на 4-м СИМПОЗИУМЕ ПО СВИНОВОДСТВУ, который организует наша компания.

В то время, когда экономическая ситуация в Греции является неблагоприятной для роста бизнеса, мы не должны забывать, что выходом может стать открытость к рынкам и применение политики совершенствования и развития ноу-хау.

С целью развития научных исследований и разработок в сфере животноводства компания VETHELLAS имеет честь представить Вам спикеров данного симпозиума, выдающихся ученых из Греции и зарубежья, специализирующихся в области питания, здоровья и генетического улучшения свиней.

Компания VETHELLAS обязуется прикладывать все усилия для дальнейшей поддержки отрасли животноводства в нашей стране, а также людей, которые работают на благо этой отрасли, обеспечивая лучшие предложения по кормлению животных, основанные на последних научных разработках.

Гарантией вышеупомянутого является инфраструктура современных сертифицированных производственных объектов нашей компании для изготовления продуктов питания животных и ветеринарных препаратов, расположенная в промышленной зоне города

Лариса, а также строящаяся аналитическая химическая и микробиологическая лаборатория, в которой будет размещаться Отдел контроля качества нашей компании, для ведения контроля сырья и готовой продукции.



Ангелос Кахриманидис
Президент совета директоров компании Vethellas

ВЕТЦИКЛИН

Хлортетрациклин HCL 10%

Неразрушимая
сила



Vethellas Проектируя будущее животноводства

ВВЕДЕНИЕ

В текущем году компания VETHELLAS отмечает 30-летие непрерывного и успешного ведения бизнеса, начиная с создания компании VETHELLAS – Ангелос Кахриманидис & SIA EE в 1986 году.

На протяжении всех этих лет присутствовали достойные внимания рост и развитие, что привело к нынешней структуре группы компаний VETHELLAS.

Выбрав и следуя бизнес-практике, направленной в частности на удовлетворение потребностей клиентов и постоянное совершенствование продукции и услуг, динамично подходя к решению новых проблем, возникающих в отрасли как в Греции, так и за рубежом, мы не прекращаем развиваться и расширять сферы нашей деятельности.

Группа компаний Vethellas, представляющая греческие интересы, состоит из компаний, ведущих деятельность как в Греции, так и за границей, охватывающую весь спектр потребностей современного животноводства.

Группа состоит из компаний (рис. 1), каждая из которых специализируется на определенной сфере деятельности.

В частности, группа компаний Vethellas предоставляет спектр услуг, включающий:

- Производство и торговлю пищевыми продуктами и лекарственными препаратами высоких стандартов.
- Производство свиноматок и хряков высокой генетической ценности (prize breed), а также линий F1 свиноматок и откормочных хряков (технические хряки).
- Обеспечение научной поддержки в области питания.
- Управление животноводческими комплексами.
- Подготовка бизнес-плана.
- Модернизация, производство и поставка оборудования для животноводческих комплексов.

КРАТКАЯ ПРЕЗЕНТАЦИЯ КОМПАНИЙ

VETHELLAS S.A.

Компания Vethellas S.A., будучи флагманом группы, специализируется на производстве и реализации продуктов для кормления животных (премиксов, подкормок (препаратов для сбалансированного кормления) и кормовых добавок), а также на производстве и реализации лекарственных препаратов. В то же время, предоставляет консалтинговые услуги свиноводческим и птицеводческим хозяйствам, посредством разработки и поддержки программ кормления и наблюдения за менеджментом соответствующих комплексов.

Компания Vethellas имеет суперсовременные производственные сооружения с полностью автоматизированным процессом производства, благодаря электронной системе контроля и мониторинга производственного процесса на всех стадиях. Производственные сооружения соответствуют всем требованиям европейского законодательства, их производственная деятельность полностью лицензирована, они оборудованы необходимым современным оборудованием для производства широкого спектра пищевых продуктов в соответствии с современными международными стандартами (ISO 9001, Правила надлежащей производственной практики (GMP), Система управления безопасностью пищевых продуктов (HACCP).

Вместе с тем, как сырье, так и конечный продукт тщательно проверяются отделом Контроля Качества, посредством проведения химических и иных анализов для подтверждения качества и полной идентификации с установленными стандартами компании.

Компания VETHELLAS, целью которой является производство высококачественной продукции, запустила строительство новой аналитической химической и микробиологической лаборатории за пределами производственных мощностей, в которой разместится Отдел контроля качества компании.

ГЕННИТОР

Компания Генниттор является членом группы компаний. Основываясь на постоянном генетическом улучшении компания Генниттор производит высококачественных свиней с целью удовлетворения потребностей как греческого, так и внешних рынков, где группа компаний уже ведет активную работу.

Компания владеет двумя свиноводческими комплексами, общей мощностью 1300 свиноматок. Это соответствует ежегодному объему производства 30.000 свиней на убой в год.

Инвестиционная, научно-исследовательская, зоотехническая и генетическая деятельность компании сосредоточены на тех производственных задачах, которые обеспечивают наибольшую экономическую отдачу для производителя, а также на оказании всех видов зоотехнических, научно-технических и организационных услуг сотрудничающим с нашей компанией свинокомплексам таким образом и на таком уровне, чтобы гарантировать нашим клиентам достижение следующих производственных показателей:

- 22 свины на одну свиноматку в год на убой
- Сокращение времени до убоя до 140 – 150 дней для свиней с живым весом 105 кг
- Улучшение коэффициента конверсии корма на 2,3

ООО «РОСВЕТ КУБАНЬ»

Компания «РОСВЕТ КУБАНЬ» является ассоциированной компанией Vethellas и занимается реализацией продукции Vethellas в России.

Её основной целью является обеспечение российских животноводческих предприятий высококачественными витаминными и микроэлементными премиксами для свиней всех возрастов, птиц и КРС, а также кормами и концентратами для свиноводства и птицеводства.

Компания предлагает широкий спектр продуктов, пригодных для питания животных, главная особенность которых – возможность их дозировки в конечном продукте, в зависимости от потребностей в питании животных на каждом отдельном комплексе, что обеспечивает гибкость в подготовке рационов.

ООО «ИНТЕРАГРО»

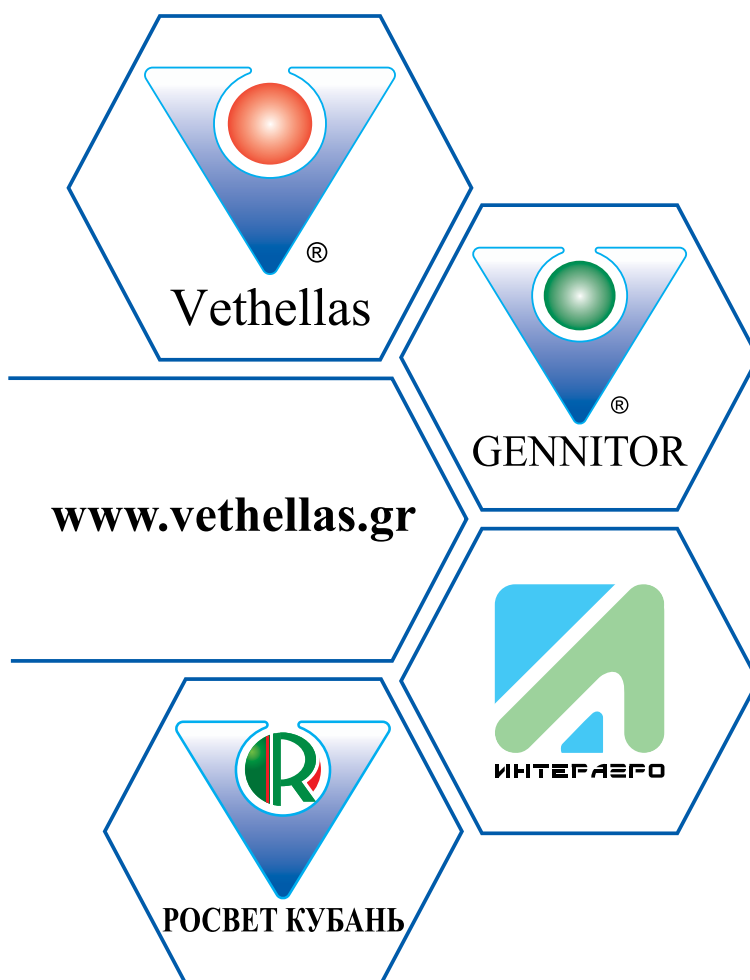
Компания «Интерагро» является самым молодым членом группы и занимается развитием и модернизацией свинокомплексов, импортом передовых технологий и оборудования, такого как системы автоматизированного кормления, вентиляции и охлаждения, дренажа, и других видов оборудо-

вания для правильного и полноценного функционирования этих комплексов.

Компания корректирует выбор оборудования в зависимости от финансовых потребностей каждого клиента и предоставляет все необходимые гарантии для правильной установки и эксплуатации систем и поставляемого оборудования.

Все предложения приводятся с учётом высокой отдачи оборудования, что обеспечивается импортом современных европейских технологий для производства и разведения свиней.

Весь процесс установки оборудования, а также контроль обучения новым технологиям проводят специалисты нашей компании.



ПРОДУКЦИЯ

Мы, в компании Vethellas S.A., придаем значение постоянному совершенствованию наших продуктов, основываясь как на современных научных данных, так и на нашем многолетнем практическом опыте.

Нашей основной целью является удовлетворение конкретных потребностей каждого животноводческого комплекса в области питания животных, с учетом технических возможностей каждого производителя.

Компания Vethellas производит:

- Линию продуктов EUROVET (витаминные – микроэлементные премиксы)

Покрывают потребности в витаминах и микроэлементах каждой определенной категории животных, на основе потребностей в питании современных генетически улучшенных свиней и современных генетически улучшенных птиц (как для направления производства мяса, так и направления производства яиц).

- Линию продуктов CONVET (KONBET) (препараты для сбалансированного питания с витаминами, микроэлементами, аминокислотами, ферментами и др.)

Покрывают потребности в витаминах и микроэлементах каждой определенной категории животных, на основе потребностей в питании современных генетически улучшенных свиней и современных генетически улучшенных птиц (как для направления производства мяса, так и направления производства яиц).

- Линия продуктов PREVET (ПРЕВЕТ) (препараты для сбалансированного питания с витаминами, микроэлементами, аминокислотами, ферментами, макроэлементами и др.)



Сводная таблица продуктов для кормления

ЛИНИЯ	ПРОДУКТ	ОПИСАНИЕ
EBROVET	ЕВРОВЕТ 2С ВИТ	Витаминный премикс для поросят 1-го, 2-го, 3-го возрастов
	ЕВРОВЕТ 3С ВИТ	Витаминный премикс для свиней на пред-откорме и откорме
	ЕВРОВЕТ 4С ВИТ	Витаминный премикс для свиноматок
	ЕВРОВЕТ 2С МИН	Микроэлементный премикс для поросят 1-го, 2-го, 3-го возрастов
	ЕВРОВЕТ 3С МИН	Микроэлементный премикс для свиней на пред-откорме и откорме
	ЕВРОВЕТ 4С МИН	Микроэлементный премикс для свиноматок
ЕВРОВЕТ	ЕВРОВЕТ 1В ВИТ	Витаминный премикс для бройлеров всех возрастов
	ЕВРОВЕТ 1К ВИТ	Витаминный премикс для кур-несушек
	ЕВРОВЕТ 1В МИН	Микроэлементный премикс для бройлеров всех возрастов
	ЕВРОВЕТ 1К МИН	Микроэлементный премикс для кур-несушек
CONVET	КОНВЕТ 1	Препарат для сбалансированного питания поросят 1, 2, 3 возрастов, специально для рационов, которые могут содержать все виды зерновых культур
	КОНВЕТ 2	Препарат для сбалансированного питания свиней на пред-откорме и откорме
	КОНВЕТ 3	Препарат для сбалансированного питания свиноматок
	КОНВЕТ 1К	Препарат для сбалансированного питания кур-несушек в возрасте от 1 до 18 недель
КОНВЕТ	КОНВЕТ 2К	Препарат для сбалансированного питания кур-несушек в возрасте от 18 до 65 недель
	КОНВЕТ 1В	Препарат для сбалансированного питания бройлерных кур для начальных рационов
	КОНВЕТ 2В	Препарат для сбалансированного питания бройлерных кур на период доращивания и откорма
PREVET	ПРЕВЕТ ПОРОСЯТА КУКУРУЗА 2.5%	Препарат для сбалансированного питания поросят 1, 2, 3 возрастов, для рационов на основе кукурузы
	ПРЕВЕТ ОТКОРМ КУКУРУЗА 1.5%	Препарат для сбалансированного питания свиней на пред-откорме и откорме, для рационов на основе кукурузы
	ПРЕВЕТ СВИНОМАТКИ КУКУРУЗА 2.5%:	Препарат для сбалансированного питания свиноматок, для рационов на основе кукурузы
	ПРЕВЕТ ПОРОСЯТА КУКУРУЗА + ПШЕНИЦА 2.5%	Препарат для сбалансированного питания поросят 1, 2, 3 возрастов, для рационов, содержащих кукурузу и пшеницу
ПРЕВЕТ	ПРЕВЕТ ОТКОРМ ПШЕНИЦА 1.5%	Препарат для сбалансированного питания свиней на пред-откорме и откорме, для рационов на основе пшеницы
	ПРЕВЕТ СВИНОМАТКИ ПШЕНИЦА 2.5%	Препарат для сбалансированного питания свиноматок, для рационов на основе пшеницы
	КОНЦЕНТРАТ ПРЕВЕТ	Белковый концентрат для поросят
	ПРЕВЕТ СЛОЙ 1	Препарат для сбалансированного питания кур-несушек в возрасте от 1 до 18 недель
ПРЕВЕТ	ПРЕВЕТ СЛОЙ 2	Препарат для сбалансированного питания кур-несушек в возрасте от 18 до 65 недель
	ПРЕВЕТ БРОЙЛЕР 1	Препарат для сбалансированного питания бройлеров для начальных рационов
	ПРЕВЕТ БРОЙЛЕР 2	Препарат для сбалансированного питания бройлеров на период доращивания и откорма
HYDROL ГИДРОЛ	ГИДРОЛ	Водорастворимый порошок для лечения обезвоживания вследствие диареи и восстановления электролитного дисбаланса у свиней

ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННЫЕ ПРОДУКТЫ

Следует отметить, что компания Vethellas имеет возможность производства любого персонализированного состава по желанию заказчика, а также возможность составления и производства определенных рецептов в соответствии с потребностями каждого производителя –животновода (заказная продукция).



Возможность производства
• продуктов с индивидуально подобранным составом



Возможность создания, контроля и
• производства нового продукта, в соответствии с потребностями отдельного животновода - производителя

Также, компания Vethellas производит высококачественные лекарственные премиксы, в соответствии с Правилами надлежащей производственной практики (Good Manufacturing Practise, GMP), относительно премиксов для лекарственных кормов и водорастворимых порошков



ТОРГОВОЕ НАЗВАНИЕ	АКТИВНОЕ ВЕЩЕСТВО
ПЕЦИВЕТ	Феноксиметилпенициллин 10%
МОКСАВЕТ	Амоксициллин тригидрат 80%
КЛАВАВЕТ	Доксициклина гиклат 50%
МУЛИВЕТ	Тиамулина гидроген фумарат 2%
МУЛИВЕТ 45% w.s.p.	Тиамулина гидроген фумарат 45%
СПЕКЛИН	22,20 % Линомицин (основа), 44,5 % Спектиномицин (основа).
ВЕТЦИКЛИН	Хлортетрациклина гидрохлорид 10%
ТРИМЕТОПРИМ -СУЛЬФАДИАЗИН 30% VETHELLAS	Триметоприм 5%, Сульфадiazин 25%
ТРИМЕТОПРИМ - СУЛЬФАДИАЗИН 50% VETHELLAS	Триметоприм 8,33%, Сульфадiazин 41,67%
ОКСИТЕТРАЦИКЛИН 50% VETHELLAS	Окситетрациклин гидрохлорид 50%
АМОКСИЦИЛЛИН – КЛАВУЛАНОВАЯ КИСЛОТА VETHELLAS	Амоксициллин (тригидрат) 10%, Клавулановая кислота (в виде калиевой соли) 2.5%.
ЛИНАЦИВЕТ	Оксолиновая кислота 50%

СУЛЬФАТРИМ

Триметоприм - Сульфадiazин 30%

Совершенное
диахроническое
синергидное
действие



Vethellas

Проектируя будущее животноводства

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА КОМПАНИИ

- Мы следим за постоянными изменениями, улучшениями и требованиями, возникающими в зоотехнической и научной сферах, чтобы соответственно адаптировать и нашу продукцию.
- С вышеупомянутой задачей связан и отдел Исследований и разработок (R&D), который находится в постоянном поиске альтернативных научных предложений, для еще большего удовлетворения потребностей наших клиентов.
- На практике это отражается в проведении научных экспериментов под руководством и наблюдением ветеринаров, зоотехников, а также в содействии с государственными учреждениями (например, Технологический Институт) и соответствующими отделениями Университетов страны, ради обеспечения достоверности результатов в интересах наших клиентов.
- Таким образом, любое предложение об улучшении, поступившее с нашей стороны, проверяется на эффективность и, соответственно, является выгодным для наших клиентов. Результатом этого является высокое качество нашей продукции.
- Также, мы предоставляем и послепродажную техническую поддержку. Специализированный персонал нашей компании (зоотехники - ветеринары), оказывают консультационные услуги, а также инспекционные услуги на производственном, техническом и управленческом уровне. Это отражается в регулярном общении с предпринимателем – животноводом, для урегулирования всех проблем, которые могут возникнуть.

Кроме того, группа компаний Vethellas предоставляет комплексные решения от одного поставщика. Мы охватываем весь спектр современного животноводства от подготовки бизнес-плана до введения в эксплуатацию животноводческих комплексов, предоставляя полную техническую поддержку. Также, наша компания берет на себя зоотехническое управление, подготовку программ кормления и лечения, а также поставку продукции для кормления и лекарственных препаратов. Все это способствует наибольшему взаимодействию продукции и оказываемых услуг группы компаний, что в итоге приводит к наибольшей производительности и наилучшему экономическому результату для наших клиентов.



Проектируя будущее греческого животноводства



Генетическое улучшение свиней в период с 1960 по 2016 год.

МИЛЛАРД ДЖОН

Председатель совета директоров компании J J Genetics, Англия

Благодарю Ангелоса Кахриманидиса и в целом компанию Vethellas за приглашение на симпозиум, а также за ваше гостеприимство, деловые и товарищеские отношения на протяжении прошедших 24 лет.

Прежде всего, я фермер, который обнаружил, что имеет возможность улучшить племенных свиней, я не профессор. Я экспортировал племенных животных в 58 стран для того, чтобы улучшить генетику их свиней. В данной презентации речь пойдет об изменениях, которые мы наблюдаем в свиньях в течение последних 56 лет, а также о стратегиях, которые я использовал в своих собственных программах разведения, сочетая искусство и науку генетического улучшения. Нашей целью являлось создать экономически улучшенную свинью, которая при этом была бы легкой в разведении по всему миру. Я смотрю на достигнутые результаты и на успехи, о которых сообщают мои клиенты. Если бы у меня еще одна жизнь, я бы хотел заниматься разведением скакунов и корректировать политику их разведения.

Улучшения у свиней были значительными. В 2010 году 1 кг корма стал производить в 2,7 раза больше диетического мяса, чем в 1960. Свиньи быстрее растут, и конверсия корма улучшилась с 3,2 до 2,3. Мы видели улучшения в составе туши, при которых процент диетического мяса возрос с 48% до 63%.

Целью таких генетических улучшений было производство более диетического мяса при более низких затратах и увеличение финансовой выгоды:

- Увеличение процентного содержания диетического мяса
- Увеличение темпов роста
- Увеличения числа поросят в помете
- Увеличение числа выкормленных поросят в помете (поросят/ на свиноматку/ в год)
- Увеличение продолжительности жизни свиноматок



Революция улучшения свиней

Мы наблюдали распространение революции улучшения свиней по всему миру, и это связано со структурой международного экспорта наших свиней.

1950 Великобритания, Дания, Франция, Голландия, Норвегия, Швеция и Финляндия

1965 Восточная Европа, Венгрия, Польша, Чехия, Греция

1975 Азия, Таиланд, Филиппины, Корея, Канада, США, Россия

1985 Вьетнам

2000 Китай

2015 Африка



Обратите внимание, что 50% всего мирового поголовья свиней находится в Китае, и в 2014 году только 18% их поголовья составляли современные породы. Наша современная свинья потребляет лишь 60% от того количества корма, которое съедает китайская старомодная свинья, чтобы достичь веса бекона (100 кг живого веса). Таким образом, если бы все свиньи в Китае были современными, то в мире существовал бы 12% профицит соевых бобов и 12% избыток зерновых.

Центральная схема тестирования Великобритании

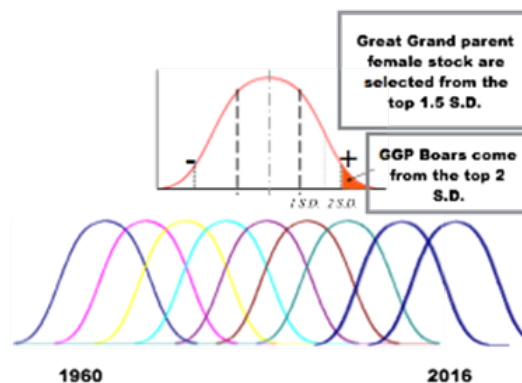
Великобритания имеет историю экспорта племенных животных для улучшения мирового поголовья животных, таких как крупный рогатый скот, свиньи, овцы и скаковые лошади. Схема по улучшению национального стада, разработанная Управлением по развитию свиноводства (позднее Комиссия по мясу и поголовью скота) использовала Центральные испытательные станции для тестирования производительности свиней и состава туш. В схему тестирования были вовлечены около 300 племенных стад, и в 1963 году мое стадо было одним из лучших, из протестированных. Хряки с лучшими показателями затем могли быть использованы на станциях искусственного осеменения, у других производителей, или могли быть экспортированы за границу для улучшения породы. Такой отбор, наряду с собранной информацией, способствовал быстрому улучшению качества туш и темпов роста. Позже тестирования на фермах и ультразвуковое измерение толщины шпика применялись центральными испытательными станциями в основном в целях биобезопасности.

В нашем стаде мы также изменили форму свиньи для улучшения форм окорока, особенно в случае с Крупной белой, мы увеличили окорок и филейную часть и уменьшили плечи и живот.

Опасности одиночной и двойной селекции характерных черт

В то время как всё генетическое улучшение было сосредоточено на быстром повышении темпов роста безжировой ткани, многие заводчики не занимались параллельной селекцией некоторых основных черт свиней. Мы видели опасности одиночной и двойной селекции характерных черт во всей отрасли племенного животноводства. В качестве примера можно привести канадскую Голштинскую породу коров (Canadian Holstein), которая генетически селекционировалась ради надоев молока и молочного жира, но не отбиралась по продолжительности жизни и конформации, в результате чего самые высокопродуктивные коровы не в состоянии произвести две лактации.

Normal Distribution Curve Selecting for Lean Tissue Growth



Сохранение функциональности и сбалансированности свиней

Нам нужно разводить свиней, которые улучшат темпы роста безжировой ткани, но самое главное, чтобы мы разводили свиней, которые будут функциональными, сбалансированными и простыми в управлении. Я опишу и другие области, на которых я сосредоточился в своих программах разведения, чтобы гарантировать, что мы разводим животных для будущего, которых легко содержать.

1. **Соски** - Некоторые крупные селекционные компании не занимались улучшением количества и формы сосков. Нет смысла иметь 18 рожденных поросят, если у вашей свиноматки всего 12 сосков. Крайне важны форма и расстояние между сосками, чтобы пороенок мог легко взять сосок в рот и сосать молоко. В нуклеусе должны отбраковываться любые свинки или хряки, у которых отсутствует нужное количество и форма сосков.
2. **Ноги** - Нашим современным свиньям нужны сильные ноги с толстыми костями, для того, чтобы выдерживать дополнительные мышцы современных свиней. Я отбираю свиней с сильными, особенно упругими бабками (часть стопы), поскольку большинство современных свиней живут на бетоне. Свиньи должны отбираться на основе хорошего передвижения, с опорой на каждую из сторон для хорошей стабильности.

3. **Снижение аномалий** - В стаде нуклеус следует регистрировать аномалии, грыжи и слепой (заросший) анус, и снижать такие аномалии путем выбраковки свиноматок, которые производят поросят с грыжами, и выбраковки хряков, которые производят более 1 аномалии на 500. Несколько наших хряков породы Дюрок были размещены на станции искусственного осеменения в Дании, и потомство наших хряков снизило процент грыж в своем потомстве более, чем на 80%.
4. **Фертильность** – Я встречал фермеров в Европе, у которых только 75% оплодотворяются при первом спаривании, а это стоит много денег. Я бы порекомендовал держать только GGP свиноматок, которые легко оплодотворяются при первом спаривании. Применяя этот принцип мы улучшили показатель зачатия при первом спаривании у свинок F1 с 85% до 99% за последние 50 лет.
5. **Стресс** – Мы все также тестируем молодых хряков на наличие стрессового синдрома свиней и оставляем только тех хряков, у которых он отсутствует, чтобы гарантировать отсутствие стресса в нашей стаде. При таком отборе мы немного потеряли экстремальную форму окорочка, но у нас НЕТ никаких проблем со смертностью свиней во время транспортировки.
6. **Уровень селекции** - уровень селекции на наших свинках F1 вырос с 28% до 85% за последние 50 лет, поскольку мы улучшили форму и количество сосков и исправили форму ног. Мы выбраковывали 40% наших свинок только из-за недостаточного количества сосков, а сейчас, благодаря улучшениям, выбраковка составляет всего 5%, плюс за 50 лет мы очень значительно улучшили ноги и стопы.
7. **Выживаемость эмбрионов** – За время моей жизни количество живорожденных в породе Крупная белая возросло на три поросенка. Снижение смертности эмбрионов является ключом к увеличению числа рожденных. В 1986 - 1988 годах мы пересаживали эмбрионы от свиноматок с хорошей генетикой свиноматкам с хорошим здоровьем, чтобы обновить генетику в стаде с хорошим здоровьем. Через пять дней после овуляции, у нас было в среднем 29 оплодотворенных эмбрионов, но только 12 поросят, родившихся живыми. Исходя из этих данных, мы пришли к выводу, что оплодотворение не было проблемой, но число рожденных поросят ограничивалось выживанием эмбрионов. Через девять дней после оплодотворения эмбрионы внедрялись в полость матки и увеличивались до 150 мм в длину, при отсутствии свободного пространства эмбрионы просто умирали, создавая потери эмбрионов. Было замечено, что более длинные свиноматки имеют более длинную матку и, следовательно, рожают больше поросят. Мы наблюдали этот факт в течение многих лет, прежде чем узнали о его научных причинах. Вывод состоит в том, что при правильном рационе и управлении, оплодотворение не является проблемой, влияющей на число рожденных, а ключом является не выживание эмбрионов. Наши клиенты с очень

маленькими стадами при 2 - 10 свиноматках получают невероятно высокие числа рожденных поросят. Этим летом я встретил клиента, у которого свиноматки породы Крупная белая приносят в среднем более 20 поросят в первом помете! Эти свиноматки не находятся в тесноте вместе с другими свиноматками и, следовательно, они теряют очень мало эмбрионов во время супоросности.

Результатом хорошей формы сосков, большого количества сосков, сильных ног, хорошей фертильности, пониженного стресса и более высокого уровня селекции становится БОЛЕЕ ПРОСТОЕ РАЗВЕДЕНИЕ свиней.

Успех клиентов

На протяжении многих лет племенные животные, которых я экспортировал, улучшали поголовья по всему миру. Вот несколько историй успеха, рассказанных моими клиентами.

- **Голландия** – Рэн Ван Ас говорит, что из 500 моих поросят отъемышей 495 быстро достигают убойного веса, и таких темпов роста нет у свиней ни одной из других компаний. Он заявляет, что мог бы купить поросят-отъемышей у одного из моих крупных европейских конкурентов, но только 400 из 500 поросят быстро достигали бы убойного веса, а остальным 100 свиньям потребовалось бы на два месяца больше. Разница в результате заключается в основном в том, что та компания занимается селекцией только относительно диетического мяса и количества рожденных, в значительной степени опираясь на программу Лучший линейный неискаженный прогноз (BLUP), но не достаточно занимается селекцией других важных признаков.

По моему мнению, BLUP – это очень хорошая программа генетического улучшения, особенно по материнской линии. Но если вы позволите этой программе главенствовать, то в итоге это приведет к инбридингу, увеличению числа аномалий, снижению оплодотворяемости.

Чтобы быть хорошим заводчиком свиней вы должны быть безжалостным и выбраковывать плохих свиней, не оставлять свиней с недостатками и поддерживать гетерозис. Наряду с большим количеством рождаемых поросят нам нужны сильные долговечные свиньи, равномерно и быстро вырастающие от стадии отъема до убойного веса.

- **Таиланд** - В девяностых мы улучшили число вскормленных в поголовье из 3,000 свиноматок на 1.6 кг на помет.
- **США** – Вместе с компанией Shaffers Superior Genetics мы улучшили качество туш их свиней, которое было признано лучшим на Среднем Западе.
- **Корея** - В девяностые годы наш клиент мистер Цой побил рекорд по темпам роста в корейской станции тестирования.

- **Китай** - Группа в городе Чунцин добилась значительных улучшений своего нуклеуса, которые приведены в таблице ниже.

	ДО УЛУЧШЕНИЯ	ГЕНЕТИКА JJ
Среднесуточный привес (г)	720	910
Коэффициент конверсии корма	3.20	2.55
Количество живорожденных	9.3	11.2

- **Гана** - Джейсон Аду Гуамфи обнаружил, что темпы роста значительно улучшились. Достижение веса 100 кг сократилось с 455 дней до 138 дней.

Использование качеств породы

В селекционных программах важно использовать те качества, которые может предложить каждая порода.

- **Крупная белая или Йоркшир** – свинья с диетическим мясом, которая вырастает быстрее всего, она должна составлять 25-50% любой коммерческой программы. Наша Крупная белая порода была поделена на маточную линию и мясную линию.



- **Уэльский Ландрас** – В основном мы используем породу Уэльский Ландрас, и она должна составлять 50% каждой свиноматки. По сравнению с Английским Ландрасом преимуществом Уэльского Ландраса является большая производительность молока, более крепкие ноги и ступни, дополнительные пометы в течение жизни, повышенная продолжительность жизни, а также вскармливание большего количества свиней в год.



- **Дюрок** – является очень хорошим производителем терминальных мясных свиней, но эта порода не очень плодovита. Качества данной породы – это быстрый рост, устойчивость к болезням, долговечность свиней, мраморность мяса для улучшения вкуса. Отклик при скрещивании намного выше, чем у любой другой породы. Потомство наших хряков породы Дюрок намного менее агрессивны, не устраивают бои и не кусают хвосты.



Гетерозис – Скрещивание

Наши программы разведения берут наследственные черты племенных свиней и производят свинью, обладающую сочетанием этих желаемых качеств. Результатом гетерозиса является свинья, которая приносит больше рожденных и вскормленных поросят, имеет более высокие темпы роста, меньше отклонений, большую устойчивость к болезням и более сильные ноги. В чем важность использования чистых племенных свиней? При использовании чистых племенных свиней вы достигнете наивысшего гетерозиса по сравнению с использованием линий, созданных из различных пород и, следовательно, не достигающих такого же уровня гетерозиса. Генетическое улучшение должно быть достигнуто в чистопородном стаде, а затем проводится скрещивание для производства коммерческих свиней. Свинки F1 будут производить на 3,2 свиньи в год больше, чем их породистые родители.



Питание

Очень важно, чтобы в то время, когда проводятся все эти улучшения, питание также улучшалось, чтобы воспользоваться преимуществами достижений. Улучшенной свинье потребуется более насыщенный корм, в частности относительно аминокислот, минералов и витаминов, а также энергии. Я полагаю, что молоко и рыбная мука содержат микро ингредиенты, которые еще не были обнаружены, так как темпы роста диетического мяса быстрее увеличиваются при таком корме.

Высокий статус здоровья

Мы получили наш высокий статус здоровья применяя программу Сегрегированного раннего отъема (СРО). В большом стаде у свиноматки вырабатывается иммунитет к имеющимся заболеваниям, и этот иммунитет передается к поросятам через молозиво и антитела в ее молоке. Однако, когда иммунитет поросенка, полученный из молозива, снижается, то поросята становятся восприимчивыми к болезням в стаде, и заражаются от более взрослых свиней и от свиноматки. Например, в пятидневном возрасте поросята становятся восприимчивыми к стрептококковому менингиту, а в 12 дней они становятся восприимчивы к микоплазменной пневмонии.

Сегрегированный ранний отъем дает результаты, так как отъем поросят происходит до того, как они достигнут возраста 120 часов, однако они все

еще защищены благодаря антителам, полученным с молозивом матери, и помещены в свободную от болезней среду в отдалении более чем на 3 км от других свиней. Из таких поросят можно вырастить здоровое стадо, также свободное от паразитов.

Будущие разработки

Я ожидаю, что в будущем мы будем продолжать наблюдать значительные улучшения в ежедневном приросте живой массы, увеличение количества свиней, выкормленных естественным образом, а также улучшение вкуса. Для увеличения количества свиней, вскормленных естественным образом, нам нужно продолжать селекционную работу по увеличению количества сосков, улучшать содержание свиней во время супоросности, минимизировать потери эмбрионов и улучшить потенциал доения свиноматки.

Существует потенциал для большого увеличения ежедневного прироста живой массы. Ежедневный прирост еще увеличивается на 8-10 грамм на свинью в день. Лучшие свиньи достигают прироста в среднем более 1 кг в день, а самые лучшие отдельные свиньи имеют показатель более 1,5 кг в день, от 20 до 120 кг, с возможностью увеличения этого показателя до более, чем 2 кг в день в будущем. При таких улучшениях важно, чтобы был хороший скелет, сильные ноги и ступни, чтобы выдерживать фантастический ежедневный прирост. Я также ожидаю увидеть продолжение селекции для увеличения количества пометов за период жизни свиноматки и, кроме того, улучшение вкусовых качеств мяса, с большей мраморностью.

АНТИБИОТИКИ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ: ПРОБЛЕМА И АЛЬТЕРНАТИВА

ПАНИН АЛЕКСАНДР

Академик Российской Академии Наук, Член МЭБ, Россия

ВВЕДЕНИЕ

Тенденция роста населения планеты вкупе с медицинскими рекомендациями позволяет прогнозировать увеличение потребления человеком животных белков к 2020 году на 50%, что ставит перед учеными целый ряд задач, в том числе: совершенствование и создание новых средств профилактики и лечения болезней животных.

ХРОНОЛОГИЯ	МИРОВОЕ НАСЕЛЕНИЕ
1500	500.000.000
1800	1.000.000.000
1900	1.650.000.000
2013	7.000.000.000

Такой рост ставит перед учеными по всему миру целый ряд проблем. Одной из них является совершенствование и разработка новых средств для профилактики и лечения болезней животных, с целью увеличения производства.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АНТИБИОТИКОВ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

В животноводстве антибиотики используются для:

- Терапии – лечения болезней;
- Профилактики – предохранения от возникновения болезней;
- Метафилактики – лечения и профилактики болезней;
- Стимуляции роста – ускорения наращивания мышечной массы.

Чрезмерным применением антибиотиков злоупотребляют фермеры практически во всех странах, используя миллионы килограмм антибиотиков в качестве стимуляторов роста сельскохозяйственных животных.

Следствием этого является быстрое привыкание к антибиотикам не только микроорганизмов – возбудителей болезней животных, но и подавление индигенной микрофлоры, передающейся от поколения к поколению на протяжении тысяч лет.

Мировая наука в панике. Заканчивается эра антибиотиков. А ведь именно во многом благодаря им численность населения планеты в XX веке стремительно выросла до 7 млрд.

Победное наступление на бактерии закончилось.

Среди бактерий уже появились феномены, которым не страшны никакие антибиотики.

Антибиотики являются субстанциями, продуцируемыми дрожжами, грибами, водорослями и бактериями для своей защиты и уничтожения конкурентов в борьбе за питательные вещества. Механизм устойчивости к антибиотическим веществам вырабатывался на протяжении 3,5 миллиардов лет существования бактерий. Таким образом, резистентность к антимикробным веществам – является производным природной среды планеты.

Это открытие является первым прямым доказательством того, что устойчивость к антибиотикам является широко распространенным природным явлением, которое предшествовало современному применению антибиотиков. Тот факт, что гены резистентности настолько древние и широко распространены, означает, что нет легкого пути решения проблемы резистентности и, скорее всего, никогда не будет найден или синтезирован универсальный антибиотик.

По результатам Глобальной конференции МЭБ по благоразумному и ответственному использованию антибиотиков (Париж, 2013 г.) был достигнут консенсус о необходимости сотрудничества и международной солидарности по вопросам гарантии надзора за импортом, маркетингом, распространением и использованием антибиотиков.

Рекомендовано в мировом масштабе ужесточить законодательные акты надлежащей практики управления производством, импортом, регистрацией, маркетингом, распространением и использованием качественных ветеринарных препаратов, запретить использование некоторых антибиотиков.

На конференции было отмечено, что:

- Антибиотики – это не простой продукт и их продажа и использование не могут быть свободными. Не существует универсальной оптимальной системы для доставки антибиотиков на фермы.
- Наиболее оптимальным способом доставки антибиотиков на фермы и использование их для лечения животных является ветеринарная сеть, в которой задействованы ветеринарные специалисты, получившие специальную подготовку.
- Ветеринарная деятельность как и медицинская и фармацевтическая должна осуществляться в соответствии с законами, гарантирующими этические нормы и исключая возможность использовать собственную заинтересованность в предписании и использовании антибиотиков.

Это является одним из ключевых моментов в практике надлежащего управления, декларируемой Всемирной Организации Здравоохранения Животных (МЭБ), и является основой для выполнения программ МЭБ. МЭБ полностью подтверждает концепцию «Единое здоровье» и работает в формате – животное – человек – окружающая среда.

Более 60% инфекционных болезней животных и человека вызывается одними и теми же возбудителями, что дает приоритет усилению и улучшению координации действий по охране здоровья животных и человека с учетом влияния факторов окружающей среды.

В этой связи МЭБ предприняло следующие действия:

- Усовершенствованы требования к правилам надлежащего управления Ветеринарными службами для лучшего контроля регистрации, импорта, распределения и использования в хозяйствах антибиотиков;
- Улучшены информация и система мониторинга за используемыми в животноводстве антибиотиками;
- Осуществляется гармонизация национальных программ мониторинга и надзора за антибиотикорезистентностью возбудителей пищевых токсикоинфекций, в первую очередь сальмонелл, и проводится международная координация и совершенствование национальных программ.

Для антибиотикорезистентных бактерий не существует границ и неграмотное обращение с антибиотиками в одной стране может подвергать опасности множество других. Участники Глобальной (Всемирной) конференции по антибиотикам выступили за усиление взаимодействия с целью

The screenshot shows the Drovers CattleNetwork website. The header includes the Drovers logo with the tagline 'America's Beef Business Source' and 'CattleNetwork'. A navigation bar contains links: Home, News, Resources, Editorial, Trading Tools, Reports, Weather, Drovers, BoVet, More Cows Now, and Subscribe. A 'TODAY'S REPORTS' section shows 'Cold Storage - 2:00 PM'. A search bar is located on the right. Below the navigation bar, a featured article titled 'Consumer Reports' poll says Americans want antibiotic-free meat' is displayed. To the left of this article is a small image of a cow. Below the featured article, there is a section for 'Food Safety News' with the tagline 'Breaking news for everyone's consumption.' and a quote from 'The New York Times' by 'JOHN HAWKES'. The main article is dated 'September 2, 2012' and is titled 'Farm Use of Antibiotics Defies Scrutiny' by 'SARRINA TAVERNISE'. Below this, there is a section titled 'JOURNAL NATURE: FARMERS SHOULD REIN IN ANTIBIOTIC USE WORLDWIDE' by 'Helena Bottemiller'. The article text states: 'The prestigious journal Nature this week called antibiotics in agriculture, adding to the growing public health advocates seeking reforms. "If far of antibiotics for... Read more >>'. At the bottom of the article, it says 'By Editorial Board, Published: July 10'.

оказания помощи странам, которое еще не применяют стандарты МЭБ по антибиотикам.

Возрастающую невосприимчивость возбудителей опасных болезней человека (более 60 % из них болезни общие для человека и животных) к антибиотикам главный врач Британии, профессор Салли Дейвис приравняла к террористическим угрозам. До трёх тысяч пациентов умирает ежегодно в Британии вследствие неэффективности антибактериальных средств из-за устойчивости к ним возбудителей инфекционных болезней.

Разработка антибиотиков нового поколения во всем мире признается нерентабельной. С 1987 года не было разработано ни одного нового антибиотика.

АЛЬТЕРНАТИВА АНТИБИОТИКАМ

Существуют меры, являющиеся альтернативой антибиотикам. К ним относятся:

- Обеспечение благополучия животных
- Вакцины
- Пробиотики
- Пребиотики
- Фитопрепараты
- Органические масла
- Тяжелые металлы
- Малые interfering РНК
- Рекомбинантные и гипериммунные лечебные сыворотки
- Органические кислоты
- Бактериофаги
- Генетические продукты на основа бактериофагов
- Антибактериальные средства животного происхождения
- Натуральные антибактериальные литические энзимы
- Иммуностимуляторы

АНТИМИКРОБНЫЕ ПЕПТИДЫ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Антимикробные пептиды присутствуют во всех организмах.

Наиболее древними являются:

- Кателицидин (змеи)
- Пластрин (лягушки)
- Цекропин (насекомые)
- Бактериоцин (бактерии)

Данные пептиды характеризуются быстрым наступлением эффекта после применения, широким спектром активности, находятся на передней линии борьбы с инфекциями.

Убивают бактерии посредством разрушения их мембран, некоторые уничтожают внутриклеточные структуры и обладают цитотоксической активностью.

Американское химическое общество на основании исследования около 600 видов лягушек установило, что кожа лягушек может стать источником мощных антибиотиков. Ученые смогли идентифицировать более 100 соединений с антибактериальными свойствами на поверхности кожи различных лягушек. Таким образом, кожа лягушек, живущих на Земле около 300 миллионов лет, является потенциальным источником антибактериальных средств.

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ АНТИБИОТИКАМ ВЕЩЕСТВА (ПРЕПАРАТЫ)

Должны:

- рассматриваться как лекарства, или биопрепараты, или кормовые добавки,
- производиться в соответствии с национальными и международными стандартами предприятиями, имеющими лицензии на их производство под надзором уполномоченных служб,
- соответствовать установленным нормам по показателям безопасности, качества, эффективности.

ПЕРСПЕКТИВЫ

Интеграция научных изысканий в области нутрициологии, здравоохранения и изучения болезней, обусловленная техническими достижениями и применением «омикс*»-технологий в сельскохозяйственной науке.

* «Омикс» («омики») – общее название ряда биологических научных отраслей: геномика, протеомика, метаболомика и т.д.

Эти технические достижения будут включать новые способы исследований, которые предоставят ученым не доступные прежде возможности для выявления механизмов, с помощью которых можно будет использовать альтернативные средства для улучшения здоровья, продуктивности и благополучия животных.

Существует острая необходимость разработки новых антимикробных и альтернативных средств для профилактики и лечения инфекционных болезней, чтобы ограничить применение используемых в настоящий момент антибиотиков, но следует непременно учитывать проблемы антимикробной резистентности.

Следует установить сотрудничество между научными и государственными экспертами, кормовой и фармацевтической промышленностью и соответствующими контролирующими ведомствами, для того чтобы обеспечить разработку эффективных и безопасных альтернативных средств.

Понимание экологии антибиотикорезистентности по-прежнему будет клю-

чевым вопросом.

Однако следует заручиться поддержкой всех заинтересованных сторон, спонсоров, общественных и государственных организаций в области решения задач как по разработке средств с пониженным риском развития антибиотикорезистентности, так и по развитию альтернативных подходов для улучшения здоровья и благополучия животных.

ВЕТЕРИНАРНЫЕ АНТИМИКРОБНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОДУКТИВНЫХ ЖИВОТНЫХ (OIE list)

Антимикробный агент (класс, подкласс, вещество)	Виды животных	Комментарии	Ветеринарные критически важные антимикробные агенты	Ветеринарные очень важные антимикробные агенты	Ветеринарные важные антимикробные агенты
АМИНОКУМАРИНЫ Novobiocin	КРС, КОЗЫ, ОВЦЫ, РЫБЫ	Новобиоцин используется при местном лечении мастита и сепсиса у рыб			X
АМИНОГЛИКОЗИДЫ		Широкий спектр применения и природа поддающихся лечению заболеваний делают аминогликозиды чрезвычайно важными для ветеринарной медицины. Аминогликозиды имеют важное значение при сепсисе, а также при заболеваниях пищеварительной, дыхательной и мочевой систем. Гентамицин показан при синегнойной инфекции с небольшим числом альтернатив. Апрамицин и Фортимицин в настоящее время используется только для животных. Доступно небольшое количество экономичных альтернатив.			
АМИНОЦИКЛИТОЛЫ Spectinomycin	ПТИЦЫ, КРС, КОЗЫ, ЛОШАДИ, КРОЛИКИ, ОВЦЫ, РЫБЫ, СВИНЬИ				
Streptomycin	ПЧЕЛЫ, ПТИЦЫ, КРС, КОЗЫ, ЛОШАДИ, КРОЛИКИ, ОВЦЫ, РЫБЫ, СВИНЬИ				
Dihydrostreptomycin	ПТИЦЫ, КРС, КОЗЫ, ЛОШАДИ, КРОЛИКИ, ОВЦЫ, СВИНЬИ				
АМИНОГЛИКОЗИДЫ + 2 ДЕЗОКСИСТРЕПТАМИН Kanamycin	ПТИЦЫ, КРС, ЛОШАДИ, РЫБЫ, СВИНЬИ				
Neomycin	ПЧЕЛЫ, ПТИЦЫ, КРС, КОЗЫ, ЛОШАДИ, КРОЛИКИ, ОВЦЫ, СВИНЬИ	X			
Framycetin	КРС, КОЗЫ, ОВЦЫ				
Paromomycin	ПТИЦЫ, КРС, КОЗЫ, ОВЦЫ, КРОЛИКИ, СВИНЬИ				
Apramycin	ПТИЦЫ, КРС, КРОЛИКИ, ОВЦЫ, СВИНЬИ				
Fortimycin	ПТИЦЫ, КРС, КРОЛИКИ, ОВЦЫ, СВИНЬИ				
Gentamicin	ПТИЦЫ, КРС, КРОЛИКИ, ОВЦЫ, СВИНЬИ				
Tobramycin	ПТИЦЫ, КРС, ВЕРБЛЮДЫ, КОЗЫ, ЛОШАДИ, КРОЛИКИ, ОВЦЫ, СВИНЬИ				
Amikacin	ЛОШАДИ				
	ЛОШАДИ				

АМФЕНИКОЛЫ Florphenicol Thiamphenicol	ПТИЦЫ, КРС, КОЗЫ, ЛОШАДИ, КРОЛИКИ, ОВЦЫ, РЫБЫ, СВИНЬИ ПТИЦЫ, КРС, КОЗЫ, ОВЦЫ, РЫБЫ, СВИНЬИ	Широкий спектр применения и природа поддающихся лечению заболеваний делают фениколы чрезвычайно важными для ветеринарной медицины. Этот класс имеет особое значение при лечении некоторых заболеваний рыб, для которых в настоящее время нет или очень мало альтернатив лечения. Этот класс также представляет собой полезный вариант при респираторных инфекциях крупного рогатого скота, свиней и птицы. Этот класс, в частности флорфеникол, используется для лечения пастереллеза у крупного рогатого скота и свиней.	X		
АНСАМИЦИНЫ – РИФАМИЦИНЫ Rifampicin Rifaximin	ЛОШАДИ КРС, КОЗЫ, ЛОШАДИ, КРОЛИКИ, ОВЦЫ, СВИНЬИ	Этот класс антимикробных препаратов разрешен только в нескольких странах и с очень ограниченным числом показаний (мастит), и несколькими альтернативами. Рифампицин имеет важное значение при инфекции <i>Rhodococcus equi</i> у жеребят. Тем не менее, он доступен только в нескольких странах, поэтому включен в общую классификацию ветеринарных очень важных антимикробных агентов.		X	
МЫШЬЯКОВЫЕ ПРЕПАРАТЫ Roxarsone Nitarsonsone	ПТИЦЫ, СВИНЬИ ПТИЦЫ, СВИНЬИ	Препараты мышьяка используются при кишечном кокцидиозе (<i>Eimeria</i> spp.).			X
БИЦИКЛОМИЦИН Bicozamycin	ПТИЦЫ, КРС, РЫБЫ, СВИНЬИ	Бицикломицин показан при респираторных заболеваниях и болезнях пищеварения у крупного рогатого скота, а также сепсиса у рыб.			X

ЦЕФАЛОСПОРИНЫ					
ЦЕФАЛОСПОРИНЫ ПЕРВОГО ПОКОЛЕНИЯ Cefacetrile Cefalexin Cefalotin Cefapryrin Cefazolin Cefalonium	КРС КРС, КОЗЫ, ЛОШАДИ, ОВЦЫ, СВИНЬИ ЛОШАДИ КРС КРС, КОЗЫ, ОВЦЫ КРС, КОЗЫ, ОВЦЫ	Цефалоспорины применяются при лечении сепсиса, инфекций дыхательных путей и мастита.		X	
ЦЕФАЛОСПОРИНЫ ВТОРОГО ПОКОЛЕНИЯ Cefuroxime	КРС				
ЦЕФАЛОСПОРИНЫ ТРЕТЬЕГО ПОКОЛЕНИЯ Cefoperazone Ceftiofur Ceftriaxone	КРС, КОЗЫ, ОВЦЫ ПТИЦЫ, КРС, КОЗЫ, ЛОШАДИ, КРОЛИКИ, ОВЦЫ, СВИНЬИ ПТИЦЫ, КРС, ОВЦЫ, СВИНЬИ	Широкий спектр применения и природа поддающихся лечению заболеваний делают цефалоспорины третьего и четвертого поколения чрезвычайно важными для ветеринарной медицины. Цефалоспорины применяются при лечении сепсиса, инфекций дыхательных путей и мастита.	X		
ЦЕФАЛОСПОРИНЫ ЧЕТВЕРТОГО ПОКОЛЕНИЯ Cefquinome	КРС, КОЗЫ, ЛОШАДИ, КРОЛИКИ, ОВЦЫ, СВИНЬИ	Альтернативы ограничены в эффективности либо из-за недостаточного спектра, либо из-за наличия резистентности к антимикробным препаратам.			
ФУЗИДОВАЯ КИСЛОТА Fusidic acid	КРС, ЛОШАДИ	Фузидовая кислота применяется при лечении офтальмологических заболеваний у крупного рогатого скота и лошадей.			X
ИОНОФОРЫ Lasalocid Maduramycin Monensin Narasin Salinomycin Semduramicin	ПТИЦЫ, КРС, КРОЛИКИ, ОВЦЫ ПТИЦЫ ПЧЕЛЫ, ПТИЦЫ, КРС, КОЗЫ ПТИЦЫ, КРС ПТИЦЫ, КРОЛИКИ, КРС, СВИНЬИ ПТИЦЫ	Ионофоры имеют важное значение для ветеринарии, так как они используются для контроля кишечного паразитарного кокцидиоза (Eimeria SPP.), и у них мало или нет доступных альтернатив. Ионофоры имеют критически важное значение в птицеводстве. Этот класс в настоящее время используется только для животных.		X	

ЛИНКОЗАМИДЫ Pirlimycin Lincomycin	КРС, СВИНЬИ, ПТИЦЫ ПЧЕЛЫ, ПТИЦЫ, КРС, КОЗЫ, ОВЦЫ, РЫБЫ, СВИНЬИ	Линкозамиды крайне важны при лечении микоплазменной пневмонии, инфекционного артрита и геморрагического энтерита свиней.		X	
МАКРОЛИДЫ (С относится к химической структуре)		Широкий спектр применения и природа поддающихся лечению заболеваний делают макролиды чрезвычайно важными для ветеринарной медицины. Макролиды используются при лечении микоплазменных инфекций у свиней и птиц, геморрагической болезни пищеварительной системы у свиней (Lawsonia intracellularis) и абсцессов печени (Fusobacterium necrophorum) у крупного рогатого скота, и у них очень мало альтернатив. Этот класс также используется при респираторных инфекциях у крупного рогатого скота.	X		
МАКРОЛИДЫ C14 Erythromycin Oleandomycin	ПЧЕЛЫ, ПТИЦЫ, КРС, КОЗЫ, ЛОШАДИ, КРОЛИКИ, ОВЦЫ, РЫБЫ, СВИНЬИ КРС				
МАКРОЛИДЫ C15 Gamithromycin Tulathromycin	КРС КРС, СВИНЬИ				
МАКРОЛИДЫ C 16 Carbomycin Josamycin Kitasamycin Spiramycin Tilmicosin Tylosin Mirosamycin Terdecamycin Tildipirosin Tylvalosin	ПТИЦЫ ПТИЦЫ, РЫБЫ, СВИНЬИ ПТИЦЫ, СВИНЬИ, РЫБЫ ПТИЦЫ, КРС, КОЗЫ, ЛОШАДИ, КРОЛИКИ, ОВЦЫ, РЫБЫ, СВИНЬИ ПТИЦЫ, КРС, КОЗЫ, КРОЛИКИ, ОВЦЫ, СВИНЬИ ПЧЕЛЫ, ПТИЦЫ, КРС, КОЗЫ, КРОЛИКИ, ОВЦЫ, СВИНЬИ ПЧЕЛЫ, ПТИЦЫ, СВИНЬИ, РЫБЫ ПТИЦЫ, СВИНЬИ КРС, СВИНЬИ ПТИЦЫ, СВИНЬИ				
МКРОЛИДЫ C17 Sedecamycin	СВИНЬИ				
ОРТОСОМИЦИНЫ Avilamycin	ПТИЦЫ, КРОЛИКИ	Авиламицин применяется при кишечных заболеваниях птицы и кроликов. Этот класс в настоящее время используется только для животных.			X

ПЕНИЦИЛЛИНЫ		Пенетамата гидройодид класс в настоящее время используется только для животных. Широкий спектр применения и природа поддающихся лечению заболеваний делают пенициллины чрезвычайно важными для ветеринарной медицины. Этот класс используется при лечении сепсиса, инфекций дыхательной системы и мочевых путей. Этот класс очень важен при лечении многих заболеваний у широкого диапазона видов животных. Доступно небольшое количество экономичных альтернатив.	X		
ПРИРОДНЫЕ ПЕНИЦИЛЛИНЫ (включая сложные эфиры и соли) Benethamine penicillin	КРС				
Benzylpenicillin	ПТИЦЫ, КРС, ВЕРБЛЮДЫ, КОЗЫ, ЛОШАДИ, КРОЛИКИ, ОВЦЫ, СВИНЬИ				
Penethamate (hydroiodide)	КРС				
Benzylpenicillin procaine / Benzathine penicillin	КРС, ВЕРБЛЮДЫ, КОЗЫ, ЛОШАДИ, ОВЦЫ, СВИНЬИ				
АДИНОПЕЦИЛЛИНЫ Mecillinam	КРС, СВИНЬИ				
АМИНОПЕЦИЛЛИНЫ Amoxicillin	ПТИЦЫ, КРС, КОЗЫ, ЛОШАДИ, ОВЦЫ, РЫБЫ, СВИНЬИ				
Ampicillin	ПТИЦЫ, КРС, КОЗЫ, ЛОШАДИ, ОВЦЫ, РЫБЫ, СВИНЬИ				
Hetacillin	КРС				
АМИНОПЕЦИЛЛИНЫ + ИНГИБИТОРЫ БЕТА-ЛАКТАМАЗ Amoxicillin + Clavulanic Acid	ПТИЦЫ, КРС, КОЗЫ, ЛОШАДИ, ОВЦЫ, СВИНЬИ				
Ampicillin + Sulbactam	ПТИЦЫ, КРС, СВИНЬИ				
КАРБОКСИПЕНИЦИЛЛИНЫ Ticarcillin	ЛОШАДИ				
Tobicillin	РЫБЫ				
УРЕИДОПЕНИЦИЛЛИНЫ Asproxicillin	КРС, СВИНЬИ				
ФЕНОКСИПЕНИЦИЛЛИНЫ Phenoxymethylpenicillin	ПТИЦЫ, СВИНЬИ				
Phenethicillin	ЛОШАДИ				
АНТИСТАФИЛОКОККОВЫЕ ПЕНИЦИЛЛИНЫ Cloxacillin	КРС, КОЗЫ, ЛОШАДИ, ОВЦЫ, СВИНЬИ				
Dicloxacillin	КРС, КОЗЫ, ОВЦЫ, ПТИЦЫ, СВИНЬИ				
Nafcillin	КРС, КОЗЫ, ОВЦЫ				
Oxacillin	КРС, КОЗЫ, ЛОШАДИ, ОВЦЫ, ПТИЦЫ, СВИНЬИ				

ФОСФОНОВАЯ КИСЛОТА Fosfomycin	ПТИЦЫ, КРС, РЫБЫ, СВИНЬИ	Фосфомицин имеет важное значение при лечении некоторых инфекций рыб, имеет мало альтернатив. Несмотря на то, что он доступен только в нескольких странах, он включен в общую классификацию ветеринарных очень важных антимикробных агентов.		X	
ПЛЕВРОМУТИЛИНЫ Tiamulin Valnemulin	ПТИЦЫ, КОЗЫ, КРОЛИКИ, ОВЦЫ, СВИНЬИ ПТИЦЫ, СВИНЬИ	Класс плевромутилинов имеет важное при лечении респираторных инфекций у свиней и птицы. Этот класс также имеет важное значение при дизентерии свиней (<i>Brachyspira</i> <i>hyodysenteriae</i>). Несмотря на то, что он доступен только в нескольких странах, он включен в общую классификацию ветеринарных очень важных антимикробных агентов.		X	
ПОЛИПЕПТИДЫ		Бацитрацин используется при лечении некротического энтерита у домашней птицы. Этот класс используется для лечения сепсиса, колибактериоза, сальмонеллеза и инфекций мочевых путей. Циклические полипептиды широко используются против грамотрицательных кишечных инфекций.		X	
Enramycin	ПТИЦЫ, СВИНЬИ				
Gramicidin	ЛОШАДИ				
Bacitracin	ПТИЦЫ, КРС, КРОЛИКИ, СВИНЬИ, ОВЦЫ				
ЦИКЛИЧЕСКИЕ ПОЛИПЕПТИДЫ Colistin Polymixin	ПТИЦЫ, КРС, КОЗЫ, ЛОШАДИ, КРОЛИКИ, ОВЦЫ, СВИНЬИ КРС, КОЗЫ, ЛОШАДИ, КРОЛИКИ, ОВЦЫ, ПТИЦЫ				
ХИНОЛОНЫ		Хинолоны первого поколения применяются для лечения сепсиса и инфекций, таких как колибактериоз.		X	
ХИНОЛОНЫ ПЕРВОГО ПОКОЛЕНИЯ					
Flumequin	ПТИЦЫ, КРС, КОЗЫ, ЛОШАДИ, КРОЛИКИ, ОВЦЫ, РЫБЫ, СВИНЬИ				
Miloxacin	РЫБЫ				
Nalidixic acid	КРС				
Oxolinic acid	ПТИЦЫ, КРС, КРОЛИКИ, РЫБЫ, СВИНЬИ, ОВЦЫ				

ХИНОЛОНЫ ВТОРОГО ПОКОЛЕНИЯ (ФТОРХИНОЛОНЫ) Ciprofloxacin Danofloxacin Difloxacin Enrofloxacin Marbofloxacin Norfloxacin Ofloxacin Orbifloxacin Sarafloxacin	ПТИЦЫ, КРС, СВИНЬИ ПТИЦЫ, КРС, КОЗЫ, КРОЛИКИ, ОВЦЫ, СВИНЬИ ПТИЦЫ, КРС, КРОЛИКИ, СВИНЬИ ПТИЦЫ, КРС, КОЗЫ, ЛОШАДИ, КРОЛИКИ, ОВЦЫ, РЫБЫ, СВИНЬИ ПТИЦЫ, КРС, ЛОШАДИ, КРОЛИКИ, СВИНЬИ ПТИЦЫ, КРС, КОЗЫ, КРОЛИКИ, ОВЦЫ, СВИНЬИ ПТИЦЫ, СВИНЬИ КРС, СВИНЬИ РЫБЫ	Широкий спектр применения и природа поддающихся лечению заболеваний делают фторхинолоны чрезвычайно важными для ветеринарной медицины. Фторхинолоны имеют критическую значимость при лечении сепсиса, респираторных и кишечных заболеваний.	X		
ХИНОКСАЛИНЫ Carbadox Olaquinox	СВИНЬИ СВИНЬИ	Хиноксаины (карбадокс) используются при заболеваниях пищеварительной системы свиней (например, дизентерия свиней). Этот класс в настоящее время используется только для животных.			X

СУЛЬФОАМИДЫ Sulfachlorpyridazine	ПТИЦЫ, КРС, СВИНЬИ	Широкий спектр применения и природа поддающихся лечению заболеваний делают сульфонамиды чрезвычайно важными для ветеринарной медицины. Эти классы по отдельности или в комбинации имеют критически важное значение при лечении широкого спектра заболеваний (бактериальных, кокцидиальных и протозойных инфекций) у многих видов животных.			
Sulfadiazine	ПТИЦЫ, КРС, КОЗЫ, ОВЦЫ, СВИНЬИ				
Sulfadimethoxine	ПТИЦЫ, КРС, КОЗЫ, ЛОШАДИ, КРОЛИКИ, ОВЦЫ, РЫБЫ, СВИНЬИ				
Sulfadimidine (Sulfamethazine, Sulfadimerazin)	ПТИЦЫ, КРС, КОЗЫ, ЛОШАДИ, КРОЛИКИ, ОВЦЫ, СВИНЬИ				
Sulfadoxine	КРС, ЛОШАДИ, ОВЦЫ, СВИНЬИ				
Sulfafurazole	КРС, РЫБЫ				
Sulfaguanidine	ПТИЦЫ, КОЗЫ, ОВЦЫ,				
Sulfamerazine	ПТИЦЫ, КРС, КОЗЫ, ЛОШАДИ, КРОЛИКИ, ОВЦЫ, РЫБЫ, СВИНЬИ				
Sulfadimethoxazole	ПТИЦЫ, КРС, СВИНЬИ				
Sulfamethoxine	ПТИЦЫ, РЫБЫ, СВИНЬИ				
Sulfamonomethoxine	ПТИЦЫ, РЫБЫ, СВИНЬИ				
Sulfanilamide	ПТИЦЫ, КРС, КОЗЫ, ОВЦЫ				
Sulfapyridine	КРС, СВИНЬИ				
Phthalylsulfathiazole	СВИНЬИ				
Sulfaquinoxaline	ПТИЦЫ, КРС, КОЗЫ, КРОЛИКИ, ОВЦЫ				
СУЛЬФОАМИДЫ+ ДИАМИНОПИРИ-МИДИНЫ Sulfamethoxyypyridazine	ПТИЦЫ, КРС, ЛОШАДИ, СВИНЬИ				
Ormetoprim+ Sulfadimethoxine	РЫБЫ				
Trimethoprim+ Sulfonamide	ПТИЦЫ, КРС, КОЗЫ, ЛОШАДИ, КРОЛИКИ, ОВЦЫ, РЫБЫ, СВИНЬИ				
DIAMINOPYRIMIDINES Baquiloprim	КРС, СВИНЬИ				
Trimethoprim	ПТИЦЫ, КРС, КОЗЫ, ЛОШАДИ, КРОЛИКИ, ОВЦЫ, СВИНЬИ				
Ormetoprim	ПТИЦЫ				

СТРЕПТОГРАМИНЫ Virginiamycin	ПТИЦЫ, КРС, ОВЦЫ, СВИНЬИ	Виргиниамицин является важным противомикробным препаратом для предотвращения некротического энтерита (Clostridium Perfringens)			X
ТЕТРАЦИКЛИНЫ Chlortetracycline	ПТИЦЫ, КРС, КОЗЫ, ЛОШАДИ, КРОЛИКИ, ОВЦЫ, СВИНЬИ	Широкий спектр применения и природа поддающихся лечению заболеваний делают тетрациклины чрезвычайно важными для ветеринарной медицины.			
Doxycycline	ПТИЦЫ, КРС, ВЕРБЛЮДЫ, КОЗЫ, ЛОШАДИ, КРОЛИКИ, ОВЦЫ, РЫБЫ, СВИНЬИ	Этот класс является критически важным при лечении многих бактериальных и хламидийных заболеваний у многих видов животных. Этот класс также критически важен при лечении животных от эрлихиоза (Ehrlichia ruminantium) и анаплазмоза (Anaplasma marginale) из-за отсутствия антимикробных альтернатив.	X		
Oxytetracycline	ПЧЕЛЫ, ПТИЦЫ, КРС, ВЕРБЛЮДЫ, КОЗЫ, ЛОШАДИ, КРОЛИКИ, ОВЦЫ, РЫБЫ, СВИНЬИ				
Tetracycline	ПЧЕЛЫ, ПТИЦЫ, КРС, ВЕРБЛЮДЫ, КОЗЫ, ЛОШАДИ, КРОЛИКИ, ОВЦЫ, РЫБЫ, СВИНЬИ				
ТИОСТРЕПТОН Nosiheptide	ПТИЦЫ, СВИНЬИ	В настоящее время этот класс используется при лечении некоторых дерматологических заболеваний.			X

Abbreviations:

Animal species in which these antimicrobial agents are used are abbreviated as follows:

AVI: avian

EQU: Equine

API: bee

LEP: Rabbit

BOV: bovine

OVI: Ovine

CAP: caprine

PIS: Fish

CAM: camel

SUI: Swine

VCIA: Veterinary Critically Important Antimicrobial Agents

VHIA: Veterinary Highly Important Antimicrobial Agents

VIA: Veterinary Important Antimicrobial Agents

Вновь возникающие болезни: потенциальная угроза свиноводству.

БИЛЛИНИС ХАРАЛАМБОС

Декан факультета наук о здоровье, Профессор кафедры микробиологии и паразитологии, Факультет ветеринарных наук, Университет Фессалии

Термин вновь возникающие болезни включает в себя инфекционные заболевания, которые появились или были описаны недавно, или заболевания, которые были известны ранее, но в последнее время случаи заболеваемости ими стали учащаться или распространяться на новые географические районы, или заболеванию подверглись новые виды, или появились новые переносчики таких заболеваний. Понятие «вновь возникающие болезни» было разработано учеными, которые пытались задокументировать и объяснить резкое увеличение числа новых и важных заболеваний в течение последних двух десятилетий.

Процессы и факторы, которые привели к возникновению новых заболеваний - это:

1. изменения, касающиеся самих патогенных микроорганизмов или спектра их жертв (преодоление барьера вида),
2. изменения экосистемы природного или антропогенного происхождения, оказавшие влияние на патогенные микроорганизмы и на их носителей,
3. интенсивное перемещение человеческого населения и его повышенное контактирование с животными или их продуктами,
4. повышенное перемещение животных и продукции животноводства,
5. улучшение диагностических и эпидемиологических методов, которое привело к обнаружению существующих или новых возбудителей болезней.

Среди вновь возникающих заболеваний свиней многие уже оказали значительное влияние на греческое свиноводство, в то время как другие могут повлиять на него в будущем. Ниже подробно рассматриваются основные вновь возникающие болезни, имевшие рост заболеваемости в Греции в последние годы, а также те болезни, которые могут возникнуть в ближайшем будущем. Такие болезни – это энцефаломиокардит свиней, репродуктивно-респираторный синдром свиней, свиной грипп и Африканская

чума свиней.

Энцефаломиокардит (encephalomyocarditis). Об энцефаломиокардите, как о клиническом заболевании свиней, впервые было сообщено в Панаме в 1958 году и во Флориде в 1960 году. Описанное заболевание характеризовалось внезапной смертью молодых животных без продромальных симптомов. В последующие годы вспышки были зарегистрированы в Австралии, Бельгии, Северной Америке, Бразилии, Греции, Италии, на Кубе, на Кипре, в Новой Зеландии и в ряде азиатских стран. Однако, помимо внезапных смертей молодых животных, было установлено, что вирус энцефаломиокардита был патогенной причиной репродуктивных проблем, о которых сообщалось в Америке, Австралии, Бельгии, Канаде и на Кубе. В Греции болезнь впервые появилась в промежуток между 1986 и 1989 годами в сердечной форме. Возникновение таких вспышек совпало с наличием большого количества грызунов в районах животноводства. В последующие годы спорадические случаи сердечной формы заболевания продолжали появляться в животноводческих хозяйствах Северной Греции. Мертвые животные имели типичные поражения болезни на сердце. Причиной болезни является вирус энцефаломиокардита, принадлежащий к семейству Пикорнавирусов. Заболевание часто характеризуется острым возникновением и внезапной смертью из-за сердечной недостаточности. Зараженные свиньи внезапно умирают или обнаруживаются уже мертвыми без продромальных симптомов. У некоторых из зараженных животных может наблюдаться вялость, отсутствие аппетита, тремор, паралич, рвота и одышка. Смертность высока и составляет до 100% у подсосных поросят, а затем ограничивается в возрасте отъема. У супоросных свиноматок могут наблюдаться репродуктивные проблемы, которые характеризуются снижением коэффициента фертильности, резорбцией эмбрионов, абортми, рождением мертворожденных и мумифицированных поросят, а также смертностью новорожденных. Наиболее характерные макроскопические поражения находятся в сердце. Сердце дряблое, обесцвеченное со светло-серыми очагами, наиболее часто встречающимися в миокарде правого желудочка вблизи легочной артерии, в межжелудочковой перегородке и папиллярных мышцах. Повреждения могут быть расположены на любой глубине миокарда, а иногда обнаруживаются отложения солей кальция в центре. Правый желудочек и правое предсердие сердца выглядят расширенными. Грызуны, особенно крысы, считаются хранителями вируса и именно на них возлагают ответственность за наблюдаемые эпидемии. Вирус выделяется с их фекалиями и мочой, и обнаруживается в высоких титрах в их тканях. Таким образом, контакт свиней с инфицированным вирусом кормом или водой, а также с трупами зараженных грызунов играет важную роль в передаче болезни. Зараженные свиньи выделяют вирус в течение короткого времени, и при контакте вирус передается от одной свинье к другой. Относительно общественного здравоохранения:

Вирус энцефаломиокардита был выделен из спинномозговой жидкости, крови, кала и ушных смывов людей, особенно детей, с асептическим менингитом, острым идиопатическим полиневритом (синдром Синдром Гийена-Барре), энцефаломиелитом, высокой температурой неизвестной этиологии и болезнью с симптомами полиомиелита. Инфекция встречается у людей довольно часто, но, как правило, протекает бессимптомно или не диагностируется. Обнаружение вируса достигается путем инокуляции соответствующим образом подготовленной суспензией патологического материала в клеточные культуры. Обнаружение вируса также достигается путем инокуляции патологического материала в белые мышцы. Кроме того, для обнаружения вируса энцефаломиокардита применяется метод полимеразной цепной реакции (ПЦР). Обнаружение антител к вирусу энцефаломиокардита производится в основном при тесте нейтрализации сыворотки. Сердечная форма заболевания должна быть диагностирована дифференциально от болезней, проявляющихся внезапными смертями, таких как отечная болезнь у отлученных поросят, недостаток селена и витамина Е, ящур и чума. Репродуктивная форма болезни должна быть диагностирована дифференциально от заболеваний с похожими симптомами, таких как репродуктивно-респираторный синдром свиней, болезнь Ауески и парвовирусная инфекция. Никакого лечения от инфекции вируса энцефаломиокардита нет. Однако, избегание или уменьшение стресса животных может привести к снижению смертности. Для предотвращения заболевания рекомендуется применение мер биологической безопасности, особенно в отношении гигиенических мер, с использованием частой дезинфекции и дератизации. Обычно используются дезинфицирующие средства на основе йода или хлорида ртути.

Репродуктивно-респираторный синдром свиней (Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome, PRRS) – это заболевание вирусного происхождения. Вирус репродуктивно-респираторного синдрома принадлежит к роду Артеривирус (Arterivirus) семейства Артеривирусов (Arteriviridae). Вирус вызывает смерть у новорожденных поросят, респираторные симптомы и задержку роста на доращивании и откорме, а также репродуктивные проблемы у супоросных свиноматок. Болезнь впервые появилась в 1987 году в США. В Европе болезнь впервые появилась в Германии в 1990 году, а затем распространилась по всем странам. В Греции болезнь впервые появилась в 1993 году. В последующие годы появились штаммы вируса различной вирулентности. Тяжесть симптомов заболевания зависит от вирулентности штамма вируса и состояния здоровья животных на животноводческом комплексе. Штаммы вируса различаются как по антигенам, так и по вирулентности. В частности, существуют две группы штаммов. Первая группа включает в себя штаммы вируса, выделенные в США и Канаде (американские штаммы), а вторая группа содержит штаммы, выделенные

в Европе (европейские штаммы). Заражение свиней происходит в основном через дыхательные пути и редко может происходить половым путем. Целью вируса в основном являются альвеолярные макрофаги легких, макрофаги в различных тканях и моноциты. При хроническом заражении вирус обнаруживается в лимфатических узлах и миндалинах. Обширное распространение вируса ведет к последующим разрушениям альвеолярных макрофагов, что приводит к снижению защитного механизма животных. Это влечет за собой повышение их восприимчивости к другим вирусным или бактериальным инфекциям. Наблюдаются повреждения эндотелия капилляров и повышение внутрисосудистого свертывания крови, что приводит к цианозу ушей, хвоста и конечностей. **У племенных животных** изначально наблюдаются общие симптомы, такие как вялость, апатичность, одышка и повышение температуры. У небольшого процента свиноматок (1-2%) могут возникнуть сосудистые расстройства (гиперемия или цианоз), расположенные на коже, вульве, вымени и ушах («синее ухо»). У свиноматок наблюдается увеличение процента не оплодотворенности, аборт, как правило, в последней трети супоросности и преждевременный опорос, особенно между 107-м и 112-м днями супоросности. Также, часто наблюдается рождение мертворожденных, мумифицированных и слабых поросят. У хряков во время острой формы синдрома наблюдаются отсутствие аппетита, вялость, респираторные симптомы (непостоянный кашель и чихание), снижение охоты к спариванию, небольшое повышение температуры и отек век, ушей и яичек. Однако, в большинстве случаев у них наблюдается субклиническая инфекция без видимых клинических симптомов и вирус распространяется через их сперму. Также, вирус репродуктивно-респираторного синдрома свиней оказывает негативное влияние на макро- и микроскопические характеристики спермы, что приводит к снижению объема семенной жидкости, уменьшению подвижности и жизнеспособности сперматозоидов и увеличению количества сперматозоидов с морфологическими аномалиями, что в итоге приводит к снижению рождаемости. **У новорожденных поросят** процент смертности может достигать 40%, причем она наблюдается как у поросят, рожденных с недостаточным весом, так и у поросят, рожденных с нормальными показателями. Смертность повышена в течение первой недели после опороса, однако, она может продолжаться вплоть до отъема. Поросятам, рожденным слабыми или с недоразвитыми мышцами ног (splay-leg) сложно сосать молоко, в связи с чем они получают небольшое количество молозива. Это с одной стороны приводит к появлению гипогликемии, а с другой стороны повышает восприимчивость к вторичным инфекциям. Вышеописанные патологические состояния усугубляются при контакте со свиноматкой с послеродовым синдромом гипокалактии/дисгалактии. У более взрослых поросят наблюдается одышка, подавленность, неспособность поддерживать конечности и кровоподтеки на веках и конъюнктиве. **У свиней на доращивании и от-**

корме наблюдаются респираторные симптомы. У зараженных животных наблюдается кашель, брюшное дыхание, лихорадка, подавленность, отсутствие аппетита и замедление темпов роста. Заражённые свиньи часто имеют избыточный рост шерсти и различной степени снижение среднесуточного прироста веса, а также снижение использования корма, что приводит к неравномерности роста животных одного возраста. Вирус репродуктивно-респираторного синдрома свиней попадает на животноводческое хозяйство при завозе зараженных племенных животных (хряки, ремонтные свинки). Попадание вируса также может происходить с соседних ферм, путем перемещения вируса по воздуху на небольшие расстояния. Свиноматки могут заразиться от инфицированного хряка во время естественного спаривания и/или от инфицированной спермы при искусственном оплодотворении. Если не применяются правильные меры биобезопасности, то механическими переносчиками вируса могут быть различные насекомые (мухи, комары), работники животноводческого комплекса (с обувью, одеждой) и различные посетители (например, ветеринары, продавцы и т.д.). Клинический диагноз основывается на одновременном появлении в животноводческом хозяйстве увеличения процента смертности новорожденных поросят и респираторных симптомов у свиней на дорацивании-откорме, а также возникновении репродуктивных проблем у супоросных свиноматок. При дифференциальной диагностике следует учитывать болезнь Ауески, парвовирусную инфекцию, вирусный трансмиссивный гастроэнтерит, классическую и африканскую чуму, лептоспироз и рожу. Постановка окончательного диагноза происходит только после лабораторных исследований. Лабораторная диагностика осуществляется в основном путем выявления антител, а также путем выделения и идентификации вируса. Обнаружение нуклеиновой кислоты вируса методом полимеразной цепной реакции является самым быстрым и наиболее точным методом диагностики. Профилактические меры в отношении репродуктивно-респираторного синдрома свиней включают в себя меры по охране здоровья и вакцинацию. На свободных от заболевания фермах необходимо производить контроль как животных, поступающих на ферму, так и семенной жидкости, используемой для искусственного оплодотворения. На фермах, которые считаются инфицированными, должны приниматься дополнительные меры по улучшению условий жизни животных. Также, для предотвращения появления заболевания используются вакцины. Такие вакцины, применяемые для иммунизации свиней, содержат либо инактивированные штаммы вируса, либо живые измененные штаммы со сниженной вирулентностью.

Свиной грипп (Swine influenza) - это заболевание вирусного происхождения, имеющее особое значение для общественного здравоохранения. Заболевание может появиться на свиноводческом хозяйстве в эпизоотической и энзоотической форме. Вирус в эпизоотической форме быстро распространяется по всем группам свиней на ферме, при этом проявляются

классические симптомы респираторных заболеваний. При энзоотической форме влияние гриппа не очевидно и клиническая картина не является классической для гриппа. Заболеваемость очень высока и может достигать 100%, но смертность очень низкая. В последние годы грипп приобрел особое значение как для свиноводства, так и для общественного здравоохранения из-за возможности появления новых типов вирусов. Согласно классической теории, для создания нового вируса гриппа, способного вызвать пандемию, требуется наличие промежуточного носителя, который будет представлять собой "смесительный сосуд", посредством которого новый вирус гриппа с генами вирусов птичьего гриппа мог бы передаваться человеку. Большинство экспертов сходятся во мнении, что эту роль может играть свинья. Вышеупомянутая теория была подтверждена в 2009 году с появлением штамма "нового гриппа" H1N1. Этот новый вирус произошел из рекомбинации вирусов свиного, птичьего и человеческого гриппа. По данным Всемирной организации здравоохранения, миллионы людей во всем мире заразились этим вирусом, но уровень смертности был крайне низким. Оказалось, что хотя новый вирус H1N1 соответствовали формальным критериям для объявления пандемии, он не преумножался до высоких уровней в дыхательной системе человека. Вирус свиного гриппа принадлежит к роду Вирус гриппа А (*Influenza virus A*), семейства Ортомиксовирусы (*Orthomyxoviridae*). Вирусы гриппа типа А дополнительно подразделяются на подтипы на основе двух имеющихся у них поверхностных гликопротеинов - гемагглютинаина и нейраминидазы. В последние годы вирусы гриппа, инфицирующие свиней, содержат участки генетического материала вирусов птичьего и человеческого гриппа. Заражение свиней происходит через дыхательные пути при вдыхании микрокапель. Вирус гриппа попадает на ферму при завозе зараженного животного. При первом заражении фермы заболевают все животные (заболеваемость 100%), но большинство из них восстанавливаются через 3-7 дней, при отсутствии вторичных осложнений. Если нет вторичных осложнений, смертность очень низкая, и колеблется в пределах 1-2%. На фермах, где вирус является эндемическим заболеванием, инфекция протекает в субклинической форме. В этих случаях типичные симптомы болезни возникают у 25-30% животных. Грипп является одной из основных причин респираторного синдрома у свиней на доращивании/откорме по всему миру. Примерно 25-33% свиней в возрасте 6-7 месяцев и 45% племенных свиней имеют антитела против вируса. Лабораторная диагностика производится путем выделения и идентификации вируса, путем обнаружения нуклеиновой кислоты вируса и выявления антител против вируса. Что касается дифференциальной диагностики, то грипп следует отличать от всех болезней, участвующих в этиологии респираторного синдрома, таких как репродуктивно-респираторный синдром свиней, болезнь Ауески, цирковирус второго типа, плевропневмония, пастереллез и энзоотическая пневмония. Для профилактики гриппа должны

применяться строгие меры биологической безопасности для предотвращения попадания и распространения вируса в животноводческом хозяйстве. Сокращение плотности животных, ранний отъем поросят, применение системы «пусто-занято», в сочетании с хорошими гигиеническими условиями – являются теми мерами, которые могут быть приняты для уменьшения финансовых потерь в животноводстве. Для профилактики заболевания также используются вакцины. Наличие вторичных бактериальных осложнений ухудшает клиническую картину гриппа.

Африканская чума свиней (African Swine Fever) – это очень заразная болезнь вирусной этиологии, произошедшая от членистоногих, и имеющая симптомы, схожие с симптомами классической чумы. Африканская чума свиней относится к списку А МЭБ (Международного эпизоотического бюро) и в Европе является заболеванием, подлежащим обязательной регистрации. Ее появление вызывает большие экономические потери, обусловленные с одной стороны высокой смертностью, которую она вызывает, и, с другой стороны, ограничением перемещения животных и продукции животноводства, а также обязательным убоем зараженных свиней. Первые Африканская чума свиней была описана в Кении в 1921 году. Болезнь оставалась локализованной в Африке до 1957 года, а с того года началось распространение болезни в Европе. Вирус был обнаружен впервые в Восточной Европе в 2007 году и с тех пор распространяется в сторону Центральной Европы. Вирус Африканской чумы свиней принадлежит к роду Асфивирус (*Asfivirus*) семейства Асфарвирусов (*Asfarviridae*). Он является единственным ДНК вирусом, передаваемый членистоногими. Мягкие клещи рода *Ornithodoros* являются биологическими переносчиками вируса, который умножается и передается трансстадиально и трансвариально. Штаммы вируса различаются по своей вирулентности, но принадлежат к одному серотипу. Изначально вирус закрепляется и размножается в миндаликах. Затем следует виремия и распространение вируса по всему организму. Целью этого вируса являются эндотелиальные клетки кровеносных сосудов, моноциты крови и макрофаги различных органов, таких как печень, селезенка и почки. Кроме того, наблюдаются нарушения механизма свертывания крови. Разрушение эндотелиальных клеток кровеносных сосудов приводит к созданию поражений в их стенках, что вызывает отеки и кровотечения. Вирус распространяется со всеми выделениями и экскрементами больных животных, в то же время значительные количества вируса обнаруживаются в крови и тканях, в том числе в мышечной ткани. В крови животных вирус продолжает циркулировать и после их выздоровления. Вирус достаточно устойчив и стоит отметить его длительное сохранение в мясе и мясных продуктах, что способствует его распространению в отдаленные районы. В частности, вирус выживает в течение 3-6 месяцев в неприготовленных продуктах из свинины. Также, он сохраняется при экстремальных значениях pH (3.9-13.4) и остается заразным в фекалиях

зараженных животных при температуре окружающей среды в течение приблизительно 10 дней. Инактивация вируса требует нагревания при 56°C в течение 70 минут или при 60 °C в течение 20 минут. Диагноз африканской чумы выносится только после проведения лабораторных исследований. При клиническом обследовании может быть вынесено подозрение о болезни, причем только в острой её форме, которое будет основываться на симптомах, схожих с симптомами классической чумы, а именно обширных кровоизлияниях на коже и различных внутренних органах и высокой смертности свиней всех возрастов.

При дифференциальной диагностике следует отличать классическую чуму свиней, репродуктивно-респираторный синдром свиней, рожу, сальмонеллез, болезнь Ауески, пастереллез, энцефаломиокардит и отравления антикоагулянтами. Для лабораторной диагностики в основном используются методы, предназначенные для обнаружения и идентификации вируса. Подходящими тканями для выделения и идентификации вируса являются лимфатические узлы, селезенка, миндалины и почки. Также следует брать кровь с антикоагулянтом на ранних стадиях заболевания. Серологические исследования проводятся при эпидемиологических исследованиях заболевания. Антитела вырабатываются в третью неделю после заражения. Как уже сообщалось ранее, африканская чума свиней относится к списку А МЭБ и является заболеванием, подлежащим обязательной регистрации. На сегодняшний день профилактика заболевания основывается исключительно на санитарно-гигиенических мерах. Особое внимание при осуществлении медико-санитарных мер следует уделять тому факту, что свиньи, пережившие инфекцию, остаются носителями вируса на протяжении всей своей жизни, и что дикие кабаны остаются бессимптомными носителями вируса, тем самым помогая поддерживать болезнь в регионе. В случае появления чумы у свиней в районах, свободных от заболевания, проводятся меры по искоренению болезни, путем убоя всех животных на зараженной ферме (санитарный убой).

ДНК на службе селекции и улучшения поголовья животных. Развитие и применение геномики в качестве нового инструмента улучшения

МАМУРИС ЗИСИС

Профессор генетики, Отделение биохимии и биотехнологии,
Заместитель ректора Университета Фессалии

Введение

За последние 50 лет мы пережили беспрецедентный рост населения нашей планеты, которое, исходя из текущих прогнозов, к 2030 году достигнет 9 миллиардов человек. Удовлетворение растущих потребностей в пищевой продукции при использовании меньших ресурсов, является наиважнейшей задачей современного сельского хозяйства. По оценкам Продовольственной и сельскохозяйственной организации (ФАО) ООН для удовлетворения растущего спроса населения всех стран мира, производство продуктов питания должно удвоиться в ближайшие 50 лет. Другими словами, сельское хозяйство должно производить пищи больше, чем последние 10 000 лет. Если брать за основу 2000 год, то прогнозы указывают на увеличение потребления мяса на 68% и молока на 57% к 2030 году. Более высокий спрос на продукты питания на основе животных белков, вместе с возможными изменениями климата и нехваткой воды, а также питательных веществ и энергии, создают серьезные проблемы обеспечения населения необходимыми продуктами. Поэтому крайне важно систематически применять технические и научные методы для улучшения корма, питания, генетики, разведения животных и контроля их здоровья, а также в целом развивать животноводство, чтобы решить все проблемы производства животноводческой продукции. Наибольшую выгоду принесут инновации, которые ускоряют производительность сельского хозяйства при одновременном снижении затрат и ограничении воздействия на окружающую среду.

Традиционные методы скрещивания успешны, но ограничены

На протяжении столетий животноводы очень эффективно использовали геномы продуктивных видов животных, основываясь на том, что существуют естественные вариации внутри одного вида, одной породы и одной популяции. Однако, традиционному разведению и улучшению животных в значительной степени не хватает знаний молекулярного состава генов, контролирующих количественные признаки животных. Животноводы добились улучшения производственных характеристик в своих стадах, отбирая лучших особей для продолжения рода. Такие улучшения «племенной ценности» были достигнуты за счет сочетания регистрации фенотипических индивидуальных характеристик с генеалогическими данными. У молоч-

ных коров голштинской породы производительность молока продолжает увеличиваться на 110 кг на животное в год. В свиноводстве, количество корма, необходимое для производства одного килограмма мяса, то есть параметр, известный как конверсия корма, по оценкам, снизился на 50% в период между 1960 и 2005 годами. Несмотря на то, что эти результаты являются мощными примерами того, что может быть достигнуто при помощи традиционных методов селекции, эффективность таких методов снижается, когда признаки трудно измерить, когда они имеют низкую наследуемость, или не могут быть измерены быстро, недорого и правильно у большого количества животных. Подобные сложности являются крайне важными, поскольку измерение и регистрация признаков охватывают плодородие, долголетие, эффективность питания и устойчивость к болезням. Таким образом, отбор по этим признакам должен быть достигнут за счет геномики.

Высокие ожидания Геномики

В течение последних 2-х десятилетий бурное развитие геномики открыло новые возможности для восприятия научной основы биологии, животноводства и воспроизводства, а также привело к появлению новых методов производства для достижения устойчивого роста эффективности кормов и долгосрочных улучшений в эффективности животноводства. Новая эпоха "эпоха геномика" обещает дать объективный прогноз воздействия, основанный на прямом доступе к полной последовательности ДНК многих особей, что, следовательно, даст обновленное и более объективное представление о генетической ценности животных, не ограничиваясь лишь несколькими производственными показателями. Одним из факторов, спровоцировавших развитие этой геномной эпохи, была международная программа для расшифровки генома человека. Целью данного проекта было создание с начала (de novo) полной последовательности ДНК человека. Наряду с этим пришло развитие и применение новых инструментов геномики, особенно таких как усовершенствованные технологии секвенирования ДНК, а также повысилась доступность высокопроизводительных платформ для анализа генотипов. По сравнению с 1990 годом стоимость секвенирования одного нуклеотида ДНК сократилась в 100 миллионов раз. Технологические инновации, которые привели к такому снижению затрат, также облегчили секвенирование полных геномов многих видов животных.

Геномика: Переход науки о животноводстве в новое измерение

С научной точки зрения, ускорение анализа геномов в больших масштабах будет иметь значительное влияние. Оно пополнит новой информацией понимание основных структур и функционирования геномов поголовья животных, и дополнительно объяснит контроль сложных характерных признаков. При создании последовательностей полного генома для различных видов животных при очень низких затратах, сравнение последовательно-

стей различных особей из разных пород с эталонной последовательностью привело к открытию практически неисчерпаемого источника генетических маркеров, в первую очередь полиморфизмов в форме полиморфизма единичных нуклеотидов (SNP). Таким образом, научное сообщество получило доступ к миллионам SNP, а также к свободно доступным базам данных (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/projects/SNP>). Эти базы данных сегодня содержат информацию из более чем 86 учреждений, и в общей сложности более 50 миллионов SNP. Другим важным технологическим прорывом стала разработка и постоянное совершенствование технологии массивов ДНК, которая позволила производить недорогой анализ полиморфизмов в определенном образце. Успех таких массивов ДНК заключается в том, что они предоставляют возможность параллельной обработки, а также замечательную возможность автоматизирования. Данные массивы ДНК, несмотря на то, что они впервые использовались для исследования экспрессии генов, оказались очень полезными для развития полных панелей генома SNP для многих видов животных, в том числе продуктивных. При помощи массивов ДНК, сотни тысяч SNP могут быть протестированы параллельно, что позволяет ученым проводить исследования корреляции генома, которые были бы невозможны при использовании других методов или показателей. В последние годы было опубликовано достаточно исследований, которые демонстрируют их эффективность (например, BovineSNP50, OvineSNP50, EquineSNP50, PorcineSNP60).

Геномика: смена парадигмы в разведении животных

Наибольший прогресс достигается в области применения геномики при составлении и реализации программ разведения животных, обещая прирост во всей цепочке создания стоимости. Ожидается, что фермерам и другим представителям отрасли животноводства геномика принесет повышение эффективности и продуктивности разведения животных, а для потребителей и для сектора перерабатывающей промышленности она повысит безопасность и качество продуктов животного происхождения. Новые знания, полученные относительно развития, питания, здоровья и защиты животных, должны позволить лучше понять молекулярные механизмы характеристик, представляющих коммерческий интерес. Таким образом, геномика, используя новые источники генетических полиморфизмов, создает дополнительные возможности для повышения точности отбора, при одновременном снижении затрат и временных промежутков между поколениями.

Начало отбора посредством геномики

Впервые отбор посредством геномики описал Meuwissen и соавторы (2001), и основывался этот отбор на фундаментальном принципе, что информация о большом числе показателей могла бы быть использована для оценки племенной ценности без точного знания того, где именно на геноме

находятся особые гены, которые контролируют эти показатели. Полагается, что среди десятков тысяч SNP, тщательно отобранных в качестве представителей всего генома, всегда будет присутствовать один SNP, находящийся в непосредственной близости от определенного генома или части ДНК, которая нас интересует, и что существующий дисбаланс сцепления между одним (или более) SNP и генным аллелем будет значительным и может быть использован для объяснения значительной доли вариаций желаемой характеристики. Таким образом, первым шагом в процессе отбора посредством геномики является доступ к большой группе животных или к эталонной популяции с точными фенотипами относительно целевой характеристики/ целевых характеристик. В этом поголовье также должно быть проведено генотипирование с использованием либо серии SNP для всего генома, либо с применением уже известных SNP в случаях, когда они обозначены. Затем полученные данные будут служить в качестве основы для разработки статистической модели оценки взаимодействия каждого SNP с целевой характеристикой. Результатом этого является уравнение для расчета геномной оценки племенной ценности (GEBV). После этапа проверки, геномная оценка племенной ценности новых животных может быть определена с использованием уравнения прогнозирования, основываясь на генотипах из массива SNP и отсутствии какой-либо точной информации о фенотипе этих животных (Рисунок 1 и Таблица 1). Точность геномной оценки племенной ценности зависит от размера поголовья и наследуемости целевой характеристики.

Таблица 1. Пример упрощенного расчета геномной племенной ценности, с 4 SNP и предполагаемым воздействием

Животное	SNP1		SNP2		SNP3		SNP4		Геномная племенная ценность
	Генотип	Ценность	Генотип	Ценность	Генотип	Ценность	Генотип	Ценность	
1	AA	8	BB	-4	AA	2	AA	-6	0
2	AA	8	AA	4	BB	-2	AB	0	10
3	AB	0	AB	0	AB	0	BB	6	6
4	AB	0	AB	0	AB	0	AA	-6	-6
5	BB	-8	AA	4	AA	2	AA	-6	-8
6	BB	-8	BB	-4	BB	-2	AB	0	-14

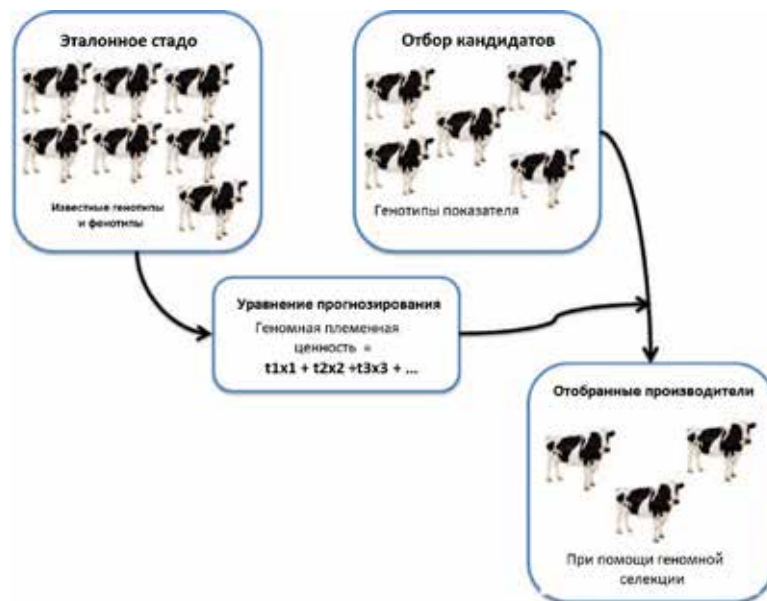


Рисунок 1. Эталонное поголовье животных оценивается по основным производственным характеристикам и генотипируется с использованием SNP. Генотипы представлены переменной X, со значениями 0, 1, 2 (гомозиготный, гетерозиготный или альтернативный гомозиготный). Уравнение прогнозирования генерируется путем объединения всех генотипических маркеров с их результатами для расчета геномной оценки племенной ценности каждого отдельного животного. Данное уравнение прогнозирования может применяться даже в группе животных, в которой не проводилось фенотипирование, в ней возможно оценить племенную ценность и отобрать лучших животных для воспроизводства. Цитировано: Goddard и Hayes (2009).

Применение геномного отбора

Геномный отбор основан на существующих селекционных программах, в которых сбор генеалогической информации в сочетании с фенотипическими данными уже является обычным делом. Это обеспечивает новый уровень информации, которая может быть использована в процессе принятия решений для выявления и отбора наиболее продуктивных животных. Основными преимуществами геномного отбора является то, что он может быть использован в самом начале жизни животного, не ограничивается определенным полом, и может распространяться на любые характеристики, отраженные в эталонном поголовье. Особенно для характеристик, которые сложно улучшить, такой отбор обеспечивает большую точность выбора при одновременном сокращении промежутков времени между поколениями, тем самым увеличивая интенсивность отбора. К тому же, он не ограничивается конкретными группами. Уже в 2006 году Шеффер (2006) показал, что при использовании геномного отбора генетическая прибыль может увеличиться вдвое за год у КРС молочного направления, с возможностью сокращения затрат на закупку быков более чем на 90%.

Вместо того, чтобы проводить длительное и дорогостоящее тестирование потомства КРС, записывая фенотипическую информацию большого числа телят-самок, можно провести геномную оценку племенной ценности при помощи экономически эффективного геномного изучения наиболее подходящих генотипов. Очевидные преимущества, наблюдаемые у молочного скота, также могут применяться и для других видов животных. Более широкое использование геномного подхода или даже геномная селекция обещает стать одним из следующих основных достижений в селекционных программах для всех видов животных. Поскольку инструменты геномики для животных, растений и рыб продолжают эффективно развиваться, то у соответствующих селекционных отраслей будет возможность раньше принимать решения по отбору, улучшать характеристики, на которые сложно повлиять традиционными методами, а также обеспечивать клиентов более высококачественной и безопасной продукцией, параллельно снижая влияние разведения животных на окружающую среду. Возможности применение геномного подхода в сфере животноводства выходят далеко за рамки воспроизводства, так как инструменты геномики могут также предоставлять точную информацию об идентификации животных, подтверждать отцовство (происхождение) и проследить происхождение кормов и пород животных. Геномика также может применяться в процессе управления стадом, чтобы оптимизировать спаривание и уменьшить инбридинг.

Следующая волна открытий и новые подходы

Для различных видов животных были разработаны базы с более высокой плотностью SNP, с несколькими сотнями тысяч SNP. Что касается крупного рогатого скота, то успех геномной селекции распространяется и на соединение различных пород с целью увеличения размера эталонной популяции и оценки различных пород. Такой подход будет очень полезным для пород с ограниченным числом особей или фенотипических данных, или для тех видов животных, для которых скрещивание пород является эффективным инструментом в процессе совершенствования. Поскольку стоимость секвенирования продолжает сокращаться и некоторые лица имеют доступ к секвенированию всего генома, то одним из следующих шагов будет включение данные секвенирования всего генома в обычные генетические оценки. Согласно моделированию, которое провели Meuwissen и Goddard (2010), точность прогнозирования генетической ценности может увеличиться на 40% при использовании данных полной последовательности, по сравнению с использованием лишь данных из 30 000 массивов SNP. Кроме того, при применении данных секвенирования всего генома, предсказание генетической ценности является верным даже тогда, когда разница между эталонными и оценочными данными составляет 10 поколений, так как точность предсказания, которая наблюдалась при такой разнице поколений, была аналогична точности предсказания по данным одного поколения.

Возможности для развивающихся стран

В развитых странах фенотипы и генеалогические данные некоторых видов животных, таких как крупный рогатый скот, регистрировались более 100 лет. Контроль потомства применяется в течение почти 50 лет. В развивающихся странах реализация программ по улучшению зачастую ограничена отсутствием программ регистрации фенотипов для различных пород животных, а также отсутствием оценки и национальных программ тестирования для оценки генетической ценности производителей потомства. Геномный подход должен помочь идентифицировать критические популяции для сохранения некоторых местных пород, которые хорошо адаптированы и могли бы быть использованы для дальнейшего воспроизводства ценных животных, путем сочетания отбора и скрещивания. Конечно же, как и в случае с геномикой, мы можем использовать только то, что мы можем измерить, и сбор минимального количества фенотипов будет оставаться одним из важнейших и сложных шагов для дальнейшего развития геномной селекции в развивающихся странах.

Выводы и перспективы на будущее

Способность исследовать геном, транскриптом, эпигеном и метаболомом любого вида методами высокоэффективного секвенирования открывает новый мир возможностей. Дальнейшее сокращение стоимости секвенирования будет продолжать приводить к более широкому принятию новых подходов и их применению в интересах исследований для животноводства и потребителей. Все рентабельные виды, подвиды и их патогены, несомненно, пройдут секвенирование в ближайшем будущем. Также будут секвенированы тысячи родственных геномов, чтобы проверить генетическое разнообразие внутри и между группами генетических запасов, предоставляя важную информацию для применения программ геномного отбора в развитых странах. Геномный отбор превзойдет обычные методы, и некоторые генотипы, которые будут обнаруживаться посредством высокоэффективных систем генотипирования, могут быть непосредственно связаны с экономической ценностью. Селекционные программы будут руководствоваться в основном данными геномики из-за более высокой и экономически выгодной производительности. Новые знания в области фармакогеномики животных будут способствовать улучшению вакцин и специализации препаратов, в то время как геномика питания поможет создать схемы питания, специально разработанные на основе геномного профиля. Поскольку геномика будет продолжать являться источником чрезвычайно ценной биологической информации, то ключом к дальнейшему успеху геномной селекции и геномного подхода будет отбор наиболее подходящих фенотипов, выявление аллелей, которые их определяют, а также точные механизмы, при помощи которых они производятся. Кроме того, важно объединить эти аллели в селекционные линии за как можно меньшее количество поколений. Мы входим в поистине захватывающую

эпоху, подпитывающуюся геномикой.

Обзор

Существует значительная разница между спросом, возникающим из-за роста численности населения, и текущим состоянием продуктивности животноводства. Это и является точкой входа геномики в улучшение поголовья животных.

- Несмотря на то, что традиционные методы селекции доказали свою эффективность при отборе животных по характеристикам, которые легко измерить, они достигли своих пределов относительно характеристик, которые измерить сложнее (а, зачастую, это наиболее важные характеристики), что не позволяет произвести эффективный отбор.
- Конкуренция за секвенирование первого генома человека, а затем борьба за то, чтобы сделать легким секвенирование десятков, если не сотен тысяч дополнительных человеческих геномов привела к беспрецедентному (в 100 миллионов раз) уменьшению стоимости секвенирования ДНК по сравнению с 1990 годом. Секвенирование геномов животных получило от этого выгоду.
- Секвенирование геномов экономически значимых видов поголовья животных в результате привело к открытию миллионов полиморфизмов единичного нуклеотида (SNP). Эти полиморфизмы единичного нуклеотида параллельно развились в ДНК-микрочипы, что привело к массовым исследованиям корреляции генома для определения корреляции генотипа-фенотипа как для простых, так и, что более важно, для сложных характеристик.
- Ведомые постоянно растущим сокращением стоимости измерения генетического разнообразия, мы входим в новую эру, в которой информация из этих исследований на уровне корреляции генома должна эффективно использоваться в обычных тестах с применением геномного отбора. Отбор при помощи геномного анализа обещает более обнадеживающие результаты, поскольку ему не требуется априорное знание расположения аллелей или молекулярных маркеров, а также нет необходимости, чтобы отбор по молекулярным маркерам проводился в рамках одной семьи.

ТЕПЛОВОЙ СТРЕСС У СВИНОМАТОК

КАНДАС ДИМИТРИС

Профессор, Отделение технологии сельского хозяйства

– Специализация животноводство, Технологическое

образовательное учреждение Фессалии

Свиньи относительно легко адаптируются к изменениям окружающей среды, что особенно важно для их выживания. Однако, у свиноматок данная адаптация сказывается на продуктивности и продолжительности жизни. Большинство животных может отводить тепло в окружающую среду за счет потоотделения и одышки, которые являются двумя наиболее важными инструментами для поддержания температуры тела. Однако, свиньи не потеют и имеют относительно небольшие легкие. Из-за этих физиологических ограничений и наличия подкожного жира они восприимчивы к тепловому стрессу. В США ежегодное снижение продуктивности свиней непосредственно связано с повышенными температурами в июле и августе. Однако, данные производителей показывают, что потери продуктивности продолжаются с июня по октябрь у свиней на дорастивании и откорме, и с июня по ноябрь у свиноматок. Около пяти месяцев каждого года производительность свиноводческого хозяйства находится в опасности. Кроме того, современные генотипы свиней производят значительно больше тепла, чем их предки.

В обзоре о производстве свиньями тепла и влажности (Brown-Brandl et al, 2003) сообщается, что новые генетические линии свиней вырабатывают почти на 20% больше тепла, чем свиньи в начале 1980 года. Вероятно, данная тенденция сохранится и в последующие годы и выработка тепла может увеличиться еще до 10%.

Когда свиноматки для терморегуляции используют природные механизмы приспособления - сопротивления, то ресурсы на это они берут за счёт других функций организма. Результатом этого является ухудшение физического состояния, бесплодие, снижение производства молока, а также снижение выживаемости и развития поросят. Наиболее распространенным и очевидным симптомом теплового стресса является снижение потребления корма и увеличение частоты дыхания. Снижение потребления корма уменьшает эндогенную выработку тепла. Если тепловой стресс продолжается, то чрезмерно увеличивается потребление воды (повышенные потери электролитов) и накапливаются образующиеся в организме кислоты (что приводит к нарушению кислотно-щелочного баланса). В итоге это может вызвать диарею или, в тяжелых случаях, даже смерть. В недавнем исследовании (Pearce et al., 2013) изучалось влияние теплового стресса на

структуру и функционирование пищеварительной системы свиней. Было установлено, что нахождение при температуре 35°C в течение 24 часов нанесло значительный ущерб оборонной функции желудочно-кишечного тракта и повысило уровень эндотоксинов в плазме. Как отмечают авторы, это может привести к увеличению шансов заражения животных патогенными микроорганизмами, особенно при ненадлежащих условиях их содержания.

Когда температура превышает 24°C, в зависимости от влажности, свиноматки могут начать испытывать негативные последствия теплового стресса, о которых говорилось ранее. При увеличении температуры до 25°C потребление корма снижается примерно на 0,5 кг в день. Отмечается, что зоной хорошего самочувствия для свиноматок является диапазон температуры от 15 до 19 оС. Влияние температуры в сочетании с влажностью представлено в Графике 1.

Температура в помещении	Относительная влажность												
	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%	100%
35 °C													
34 °C													
33 °C					Высокая степень риска								
32 °C													
31 °C													
30 °C													
29 °C													
28 °C					Умеренный риск								
27 °C													
26 °C													
25 °C					Небольшой риск								
24 °C													
23 °C					Нет риска								
22 °C													
21 °C													

График 1. Влияние температуры и влажности на тепловой стресс.

Тепловой стресс также может повлиять и на хряков, что приводит к снижению либидо, низкому числу сперматозоидов, аномальной сперме и меньшему количеству поросят на опорос.

При повышении температуры свиноматки ускоряют дыхание в попытке избавиться от тепла. Одышка является очевидным признаком теплового

стресса и заставляет свиноматок тратить дополнительную энергию. На практике свиноматка совершает 15-20 вдохов в минуту. Превышении 40 вдохов в минуту очевидно свидетельствует о том, что свиноматка страдает от теплового стресса.

Другие симптомы: свиноматка ложится на пол или другие прохладные поверхности, пониженная физическая активность, поиск воды или игры с полкой, а также снижение потребления пищи.

Регулирование условий окружающей среды внутри помещений может значительно помочь в решении этой проблемы. Тепловой стресс можно минимизировать при помощи регулировки температуры в помещении. Стратегия достижения достаточной циркуляции воздуха и охлаждения окружающей среды включает: системы вентиляции, кондиционирования воздуха и охлаждения, воздухозаборники для поступления свежего воздуха и системы распыскивания воды. При помощи любой из этих систем температура для свиноматок должна поддерживаться в диапазоне 15-21 °C.

Количество воздуха является важным фактором для снижения теплового стресса. Рекомендуемое количество указано в таблице 1 (данные США). Отмечается, что данное количество является средним значением и в некоторых районах может удваиваться, особенно для взрослых животных.

Таблица 1. Рекомендуемые значения вентиляции в м²/в минуту/на животное.

Стадия производства	Минимум	Мягкая погода	Жаркая погода
Свиноматки с новорожденными поросятами	6	25	152
Поросята весом 6 - 12 кг	0,6	3	7,6
Поросята весом 12 - 35 кг	0,9	4,5	13,7
Свиньи на откорме весом 35 - 70 кг	2	7,3	23
Свиньи на откорме весом 70 - 130 кг	3	10,6	36,5
Период супоросности	3,6	12	76,2
Воспроизводство	4,3	15	91

Поскольку в корпусе ожидания находятся свиноматки на разных стадиях супоросности, то следует внимательно проводить планирование, чтобы помочь предотвратить тепловой стресс. Первые 30 дней и последние две недели супоросности являются периодами, в которые тепловой стресс может иметь наиболее критическое отрицательное влияние на количество и выживаемость поросят.

Супоросные свиноматки начинают испытывать тепловой стресс, когда температура окружающей среды превышает 28°C. Потери тепла за счет испарения с кожи свиньи минимальны, поэтому необходимо использовать высокоэффективные методы для снижения температуры.

Основные средства-методы, используемые для охлаждения супоросных

свиноматок, а также ремонтных свинок – это затенение, циркуляция воздуха, какая-либо система с использованием распыскивания воды или охлаждающих панелей. Наличие тени очень важно для предотвращения теплового удара у свиноматок. Самый надежный способ создания воздушного движения во время жаркой погоды – это механическое, а не естественное проветривание помещений, так как в летние месяцы ветры горячие и слабые. Наиболее высокую эффективность имеют методы охлаждения воздуха, поступающего в здание, при помощи систем охлаждения и испарения. Поступающий поток воздуха проходит через мокрый слой (панель), при этом за счет теплоты воздуха из этого слоя испаряется влага. И хотя относительная влажность в здании увеличивается, но понижается температура сухого воздуха. Эффективность этих систем зависит от относительной влажности поступающего снаружи воздуха. По причине погодных различий в каждом регионе сложно проводить сравнение методов, но системы охлаждения лучше всего работают в жарком сухом климате, а опрыскивание животных и испарение воды лучше работают при более влажном климате. Также необходимо и техническое обслуживание системы вентиляции в каждом помещении. Оно должно включать очистку вентиляторов (лопасти и жалюзи), чтобы удалить пыль. Затворы должны быть очищены с обеих сторон, для нормального открывания. Активация систем охлаждения должна быть основана на графике 1. Проверка и ремонт охлаждающих панелей, сопел, жалюзи и т.д. должны проводиться до значительного повышения температуры. В особенности охлаждающие панели должны быть очищены от пыли и проверены на наличие отложения солей.

Желательно измерить количество воздуха, проходящего через панели, чтобы обеспечить необходимую вентиляцию. Измерение наружной температуры и относительной влажности поможет наилучшим образом настроить систему. Рекомендуется запускать работу систем охлаждения, когда температура достигает 25,5оС в помещении опороса и 24 оС в корпусе ожидания. Перед запуском систем охлаждения всегда должны работать вентиляторы.



Размножение, обращение со спермой

В общих чертах, следует планировать любую активность животных или на утренние, или на вечерние часы, чтобы снизить стресс в самые жаркие часы дня.

Что касается спермы, то следует ежедневно контролировать минимальную и максимальную температуру её хранения. Для более правильных измерений рекомендуется поместить датчик в сосуд с водой, чтобы открывание «холодильника» не влияло на измерения. Температура в помещении где хранится разбавленная семенная жидкости должна быть 21-22°C, чтобы не влиять на работу "холодильника". Если сперма закупается у зарубежного поставщика, то следует также проверить ее температуру, в зависимости от упаковки. Оплодотворение следует проводить рано утром, до того, как поднимется температура. Хряки-пробники, предназначенные для стимуляции эструса, должны использоваться только в течение 30-45 минут, чтобы обеспечить достаточное количество феромонов для стимулирования самок. Для повышения либидо таких хряков еженедельно проводят случку, или взятие спермы. Лучше, чтобы хряк-пробник присутствовал перед небольшими группами самок, а осеменение проводилось как можно скорее. Если свиноматки ослаблены, то применяется система стимуляции (flushing). Также, хорошо было бы, чтобы в жаркие периоды в данной сфере было задействовано больше персонала, чтобы быстрее завершить процесс.

Обращение со свиноматками

Уменьшить негативные последствия теплового стресса возможно путем размещения систем охлаждения, если их нет. Также, необходимо более интенсивно контролировать физическое состояние свиноматок, поступающих в корпус опороса, чтобы у них не было избыточного



веса, особенно в летний период. Во всех поилках нужно проводить контроль потока. При необходимости следует уделить внимание обучению первородящих свиноматок тому, как пользоваться поилками. Вода является важным фактором для потребления пищи. Она должна не только всегда быть доступна для свиноматок, но и иметь температуру до 15°C и поступать в объеме около 2 литров в минуту (минимальный объем 1,5 литра/

минуту). Если есть водонапорная башня, то на ней должна быть термоизоляция для поддержания температуры воды на идеальном уровне.

Повышение температуры с 15-16 °C до 30 °C увеличит потребление воды свиноматками более, чем на 50%. Существует правило поддержания соотношения воды к еде на уровне 5:1. Свиноматка обычно потребляет 9-18 литров в период супоросности и в два раза больше в период лактации. В жаркие периоды это количество может удваиваться. Необходимо наличие подачи воды под давлением, а также наличие запаса воды.

В заключение следует отметить, что важным фактором является качество питьевой воды. Необходимо также соблюдать оптимальные условия в помещениях, где размещаются ремонтные свинки, чтобы не было негативного влияния на их репродуктивное поведение.

Борьба с тепловым стрессом при помощи питания

Наряду с контролем окружающей среды питание свиноматок также играет важную роль в их продуктивности на протяжении лета. Существует прямая зависимость между жарой и пониженным потреблением пищи. Испытывающие тепловой стресс свиноматки едят меньше, потому что процесс пищеварения повышает температуру их тела.

Лактирующие свиноматки сначала сохраняют свое потомство, а потом используют питательные вещества из корма для поддержания состояния своего тела. Это означает, что свиноматки, которые недостаточно едят, могут быстрее потерять нормальное состояние тела (body condition). Плохо питающаяся свиноматка с меньшей вероятностью сможет размножиться в обычном ритме, поэтому свиноматки должны оставаться в хорошем состоянии.

Зачастую технические решения для снижения теплового стресса требуют много времени и затрат, например, установка систем охлаждения на ферме. Питательный же подход может быть более адаптируемым и более легко реализуемым. На основании имеющейся информации существуют способы повышения продуктивности свиней в периоды теплового стресса.

Наиболее распространенный способ – *это использование более насыщенных рецептов*. Это касается содержания энергии в рецепте и делается для того, чтобы компенсировать снижение потребления корма у лактирующих свиноматок. Использование более привлекательных кормов и в целом повышение привлекательности рецепта имеет положительное влияние. Эти меры включают в себя производство пастообразных рецептов, при этом следует уделять должное внимание тому, чтобы корм не испортился из-за жары. Также применяется корм в гранулированной форме вместо муки.

Замена крахмала на жир в качестве источника энергии. Жиры являются прекрасным источником энергии для свиней, чтобы компенсировать снижение потребления пищи. Жир также является более удобоваримым ингредиентом и производит меньше метаболического (эндогенного) тепла во время переваривания по сравнению с крахмалом.

Снижение уровня сырого протеина в рационе. Исследование кормящих свиноматок при тепловом стрессе показало, что они теряют меньше веса, если их рацион содержит меньшее количество сырого протеина (Таблица 2, Noblet et al , 2000). Объясняется это тем, что в процессе пищеварения белки выделяют больше эндогенного тепла, чем жиры (26% против 9%), из-за сложных реакций в обмене аминокислот, из которых они состоят.

Таблица 2. Влияние уровня сырого протеина в рационе на продуктивность свиноматок в зависимости от температуры

Температура	20°C		29°C	
Количество протеина (%)	17,6	14,2	17,6	14,2
Потребление корма в кг/день	6,71	6,51	3,56	4,05
Вес поросят при отъеме	10,5	10,3	10,4	10,3
Производство молока в кг/день	10	9,6	7,4	7,7
Потери веса свиноматки в кг	16	15	41	29

Уменьшение количества клетчатки. Чем больше в корме, а следовательно, в рационе, содержится клетчатки, тем сложнее происходит его усвоение. Непереваренные волокна достигают толстой кишки где стимулируют рост микроорганизмов (особенно при наличии непереваренных азотистых веществ и аминокислот), которые создают тепло за счет процессов брожения.

Регулировка порций корма. Как уже упоминалось выше, переваривание пищи вызывает выработку эндогенного тепла, которое влияет на температуру тела. Большие порции корма сильнее вызывают эти явления. Более частые приемы пищи, но меньшими порциями в течение дня и / или кормление ночью и ранним утром уменьшают общее эндогенное производство тепла. Переход от 2-х больших приемов корма на три меньших по объему увеличивают общее потребление корма на 10-15%. В некоторых случаях для лактирующих свиноматок может применяться кормление без ограничений по объему. На сегодняшний день существуют системы поставки кор-

ма с компьютерным управлением. В этом случае следует обратить особое внимание на количество корма и частоту кормления, чтобы корм не оставался в течение длительного времени в кормушке и не портился под воздействием высоких температур. Кормушки должны содержаться в чистоте, а поступающий корм всегда должен быть свежим.

Поддержание кислотно-щелочного баланса. При повышении температуры также увеличивается интенсивность дыхания животного. Учащенное дыхание забирает больше двуокиси углерода из потока крови, который в дальнейшем выдыхается. Это меняет уровень pH в крови, что приводит к метаболическому ацидозу и снижению потребления пищи. Добавление бикарбоната натрия или калия может помочь в восстановлении кислотно-щелочного баланса и повышении потребления пищи.

Использование добавок для увеличения антиоксидантных веществ в рационе. Наиболее простой мерой является добавление дополнительного количества витамина Е, С и бетаина. Кроме того, использование подкислителей может помочь регулировать pH тела и желудочно-кишечного тракта. Ферменты, такие как амилаза, протеаза, ксиланаза и т.д., увеличивают насыщенность рациона и снижают "затраты" на переваривание ингредиентов. Разные производители предлагают различные препараты, утверждая, что они помогают в этом направлении, в сочетании с увеличением привлекательности кормов, уменьшением воспалительных реакций и т.д.

Переоценка уровня содержания микроэлементов, витаминов и аминокислот. Все они должны находиться в балансе с энергетическим содержанием корма. Что касается аминокислот, то ранее уже упоминалось, то их избыток приводит к росту микроорганизмов в толстой кишке, что приводит к негативным последствиям для здоровья животного, а также к производству тепла. Относительно других элементов, согласно многим исследованиям, необходимым считается увеличение их содержания в периоды теплового стресса.

Борьба с токсинами, которые отрицательно влияют на здоровье животных. Жаркая и влажная погода повышает вероятность загрязнения микотоксинами как внутри, так и снаружи фермы. В условиях теплового стресса печень животных часто находится под давлением. Это проявляется в слабом использовании питательных веществ и/или хроническом воспалении печени. Важно сохранить печень как можно более здоровой и избежать дополнительного стресса от токсинов, например, таких как микотоксины.

АЛЬТЕРНАТИВЫ ЗЕРНОВЫМ КУЛЬТУРАМ И СОЕВОМУ ШРОТУ

МАВРОМИХАЛИС ИОАННИС

Кандидат технических наук, Международный консультирующий диетолог
- главный редактор "Pig International", США

С древних времен цены на зерновые культуры и соевые бобы периодически то высоко поднимаются, то снова опускаются. С уверенностью можно сказать лишь то, что данные циклы будут продолжаться и пока цены находятся на нормальном уровне, сейчас самое подходящее время рассмотреть альтернативы этим культурам. Когда цены снова поднимутся и все будут искать альтернативы, будет слишком поздно искать и проверять источники альтернативных ингредиентов кормов.

Стоимость кормов обычно составляет как минимум 60% расходов на выращивание свиньи. Когда цены на основные зерновые и на сою слишком вырастают этот процент может достигнуть 80. Итак, начнем с того, что основная идея состоит в том, чтобы улучшить качество корма, снизить его себестоимость и повысить эффективность. Все, что снижает количество корма, необходимого на единицу прироста живой массы, также снижает затраты корма на единицу прироста. Ниже приведены некоторые общие идеи относительно непищевых и пищевых стратегий контроля стоимости корма или её снижения.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Закупка

Существует бизнес аксиома, гласящая: если вы хотите снизить цену на корм, то должны купить больший его объем, или заключать договор на более длительный период. Имеет смысл предположить, что увеличение покупательной способности (или за счет увеличения объема каждой сделки, или за счет увеличения длительности контракта на закупку) снижает цену за единицу веса. К 2004 году, когда цены на зерновые в первый раз стали неоправданно высокими, некоторые производители уже заключили 10-летние контракты с поставщиками зерновых, чтобы зафиксировать цены в преддверии предстоящего кризиса! Эра барды принесла высокие цены на зерновые, и эта проблема будет сохраняться в обозримом будущем.

Рыночный вес свиней

Также хорошо известно, что при высокой стоимости корма свиньи должны попадать на рынок раньше. Свиньи, как правило, накапливают всё больше и больше жира, после того, как их потенциал накопления белков достигает пика. Это оказывает неблагоприятное влияние на соотношение корм/прирост веса, а это означает, что вес набирается не так эффективно, как ранее. По сути это происходит из-за того, что для отложения одного грамма жира необходимо больше энергии, чем для отложения одного грамма мышечной ткани! Для определения оптимального рыночного веса важное значение может иметь применение современных программ для моделирования (например, IntraPorc, которой я постоянно пользуюсь), но, в среднем, соотношение корма/прироста начинает быстро снижаться после достижения массы тела около 80-90 кг. Этот вопрос очень важен для рано созревающих свиней, которые накапливают в основном жировую ткань после того, как достигают 80-90 кг массы тела.

Более «худощавая» генетика

Посредством того же механизма отложения меньшего количества жира, как описано выше, более худощавая генетика может предложить существенную экономию затрат на стоимость корма! Производство более худощавых свиней стоит дешевле, и простым решением может стать изменение генетического состава ваших терминальных хряков. Имейте в виду, что некоторые кроссы Пьетрен, как правило, страдают от очень низкого потребления корма, что в сочетании с состоянием здоровья ниже среднего уровня и высокими летними температурами может заметно снизить показатели роста. В качестве альтернативы, выбор свиней позднего созревания уменьшит проблему чрезмерно жирных свиней, но эта генетика, как правило, имеет более медленные темпы роста (требуется больше дней, чтобы достичь рыночного веса).

Потери корма

Если около 25% корма теряется из-за плохих менеджмента, кормушек, кормов и свиней, то существует прекрасная возможность решить данную хроническую проблему путем обучения персонала, починки кормушек и более эффективного использования кормов. Каждый сниженный процент потерь является сэкономленным процентом в соотношении корма/прирост. Большинство хозяйств даже не осознают масштабы потерь, пока они фактически не измеряются. Потери около 10% считаются нормой на большинстве ферм, но при тщательном управлении эта цифра может быть уменьшена до уровня ниже 5%.

Здоровье животных

Не секрет, что здоровые свиньи растут быстрее по сравнению со свиньями с неоптимальным состоянием здоровья. Недостаточное питание в начале жизни также "компенсируется" путем накопления большего количества жира и тканей позднее, когда питание вновь становится нормальным. Таким образом, необходимо содержать животных здоровыми и экономными! Хороший старт также обеспечивает прибыльное соотношение корма/прироста в дальнейшем. В связи с этим, инвестирование в высококачественный (дорогой) предстартерный корм обеспечит то, что свиньи начнут есть и расти как можно скорее после отъема.

Кормовые добавки и окупаемость инвестиций

Эффективное использование кормовых добавок достигается с помощью квалифицированного диетолога. Эффективность следует оценивать по окупаемости инвестиций. Как правило, добавки, которые улучшают рост менее чем на 4-5% не оправдывают себя в трудные времена. Посмотрите на добавки критическим взглядом и задайтесь вопросом, действительно ли они стоят расходов и беспокойств. Используйте только те добавки, которые действительно работают на вашей ферме. Не все кормовые добавки работают во всех хозяйствах!

Размер частиц корма

В новаторской работе, проведенной в Канзасском государственном университете лабораторией доктора Джо Хэнкока было определено, что сокращение размера частиц на каждые 100 микрон повышает эффективность кормов на 1,4%. В качестве примера, предположим, что вы измельчаете зерновые до размера 900 микрон (средне-крупнозернистые) и достигаете соотношения 2.9 между кормом и приростом на откорме.

Если уменьшить размер частиц до 600 мкм, то эффективность использования кормов, как ожидается, улучшится на 4,2%, и достигнет показателя 2,68. Естественно, стоимость измельчения зерновых до такого размера частиц не должна перевешивать данное повышение эффективности корма! При рационе на основе пшеницы у подверженных стрессу свиней язвы не начинают становиться проблематичными, пока размер частиц не снижается ниже 600 микрон. Измельчение соевого шрота не привело к повышению производительности свиней.

Ферменты

Здесь я рассматриваю ферменты против основных некрахмалистых полисахаридов, обнаруженных в зерновых культурах, особенно в пшенице (арабиноксиланы) и в ячмене (бета-глюканы). Данные относительно рецептов на основе кукурузы противоречивы! Однако, что касается рационов на основе пшеницы и ячменя, в особенности если они низкокачественные (что

определяется большой концентрацией некрахмалистых полисахаридов), то добавление специального зернового фермента увеличивает уровень обменной энергии примерно на 50 ккал/кг комбикорма. Влияние на усвояемость белка не так хорошо документировано, поэтому рекомендуется основывать свои расчеты только на экономии энергии. Опять же, стоимость применения такого фермента не должна перевешивать стоимости получения такого же количества энергии из других источников (свиное сало, твердый животный жир, соевое масло и т.д.).

Микотоксины

Свиньи неизбежно теряют производительность при использовании кормов даже с незначительным уровнем микотоксинов. Целесообразно предварительно определить преобладающие микотоксины для злаков, которые вы используете, а затем применить необходимый препарат, вместо того, чтобы использовать огульный подход, что обычно гораздо дороже и не охватывает проблемы микотоксинов конкретного региона. Например, кукуруза из Америки часто загрязнена афлатоксинами, а кукуруза, выращенная в Европе, как правило, страдает от множества совершенно других микотоксинов! Если ваши источники злаковых культур меняются, то лучше всего использовать коктейль анти-микотоксиновых препаратов с широким спектром действия.

Сбалансированное кормление

Для сбалансированного кормления потребуется применение модели роста, чтобы сравнить потребности в питательных веществах и поступление питательных веществ. И это только первый шаг! Далее потребуется квалифицированный диетолог, чтобы оценить изменения, необходимые для приведения этих двух показателей в соответствие, пытаясь сократить расходы за счет снижения излишков, покрывая дефицит, а лучше и то, и другое. Французская компания INRA недавно выпустила такого рода программу моделирования роста-питания (InraPorc), которая, как представляется, является весьма перспективной, особенно в руках квалифицированного диетолога!

Гранулирование?

Действительно, гранулированные корма вероятнее всего улучшит соотношение корма/прироста от 5 до 15% в зависимости от питательной композиции рациона, используемых ингредиентов и, конечно же, от того, к какому классу относится животное. Например, бóльшие улучшения ожидаются у молодых животных. Как всегда, дополнительные расходы на грануляцию не должны превышать ожидаемые выгоды, особенно при чрезвычайно высокой цене на топливо!

АЛЬТЕРНАТИВЫ ЗЕРНОВЫМ В РАЦИОНАХ ДЛЯ СВИНЕЙ

Поиск альтернативы зерновым это первое что приходит в голову, когда цены на них растут. Однако, если Вы не забронируете большое количество таких альтернативных ингредиентов еще до того, как рынок подстроится под ситуацию, то весьма маловероятно, что цены на такие ингредиенты надолго останутся конкурентоспособными. Фактом мировой торговли является то, что, когда повышается цена на эталонные ингредиенты, то следом растет цена и на альтернативные, останавливаясь чуть ниже той грани, после которой использование таких альтернативных ингредиентов не является выгодным.

ТАБЛИЦА 1

Кормление поросят пшеницей или кукурузой¹

	Кукуруза		Пшеница	
	сырая	обработанная	сырая	обработанная
Дни 0-7 после отъема				
Прирост (г/день)	142	137	141	129
Потребление корма (г/день)	193	199	188	172
Дни 0-21 после отъема				
Прирост (г/день)	286	283	285	304
Потребление корма (г/день)	488	430	460	447

¹ Всего 160 свиней (в возрасте 14 дней и весом 4,3 кг) использовались с 4 повторами на курс.

² Источник зерновых и термическая обработка не оказали эффекта на показателях роста.

Цитировано: «Прикладное питание молодых свиней», 2006, И. Мавромихалис, CABI.

Пшеница, конечно же, является предпочтительным ингредиентом для рационов свиней в большей части Европы, Канаде и части Азии. Она часто составляет до 100% зерновой части рациона (другими словами, пшеница часто является единственным зерновым ингредиентом). Помимо немного более низкого содержания энергии, чем у кукурузы, пшеница редко является причиной каких-либо реальных проблем (Таблица 1). На самом деле, некоторые достоверные исследования показали, что пшеница является предпочтительным злаком для поросят, по сравнению с кукурузой, ячме-

нем, и овсом. Однако, существует большое разнообразие сортов пшеницы и могут отличаться даже разные партии одного и того же сорта. Пшеница, как и большинство зерновых культур, может быть заражена микотоксинами, также она содержит относительно умеренные уровни анти-питательных факторов, главным образом арабиноксиланы, которые снижают ее питательную ценность. В связи с этим, при использовании сортов с высоким содержанием арабиноксиланов, часто рекомендуют применение фермента (ксиланазы), особенно, если пшеница является основным зерновым ингредиентом рациона. Мелкий помол (500 мкм) пшеницы улучшает использование питательных веществ, но также приводит к забиванию кормушек, если корм подается в виде муки. Он также может усугубить проблемы язвенной болезни у свиней, находящихся под стрессом. С другой стороны, грубый помол (1200 мкм), приводит к снижению усвояемости и повышенной экскреции питательных веществ. Таким образом, средний помол (600 мкм) является предпочтительным по многим причинам. Мягкие и твердые сорта, если имеют одинаковое качество, демонстрируют равную производительность у свиней.

Сорго традиционно считается нежелательным для свиней компонентом корма, особенно в рационах поросят, из-за высокого содержания танина. В прошлом использовалось только в тех случаях, когда была недоступна кукуруза или когда потери динамики роста перевешивали дополнительные затраты на кормление рационами на основе кукурузы. Снижение темпов роста обусловлено более низкой усвояемостью азота, из-за образования в просвете кишечника неперевариваемых таниновых комплексов. Однако, новые гибриды сорго имеют значительно более низкие уровни танина по сравнению со старыми, устойчивыми к повреждению птицами, сортами. Таким образом, во многих недавних исследованиях, с использованием как простых, так и комплексных рационов, зерно сорго применялось без потерь динамики роста или проблем вкусовой привлекательности, наблюдаемых в более ранних экспериментах. В недавнем исследовании, в котором сорта сорго сравнивались по твердости, мягкие сорта превзошли твердые по показателям прироста и по усвояемости питательных веществ (при измельчении до среднего размера частиц 500 мкм). Таким образом, предполагается что новые мягкие сорта сорго с низким содержанием танина могут полностью заменить кукурузу даже в рационах поросят. В любом случае, предполагается, что сорго никогда не должно резко заменять пшеницу или кукурузу, а переход должен быть постепенным. И когда неизвестны концентрации танина, то сорго не должно превышать 50% доли зерновых в рационах для супоросных свиноматок и на откорме, и 30% доли зерновых в рационах для лактирующих свиноматок и поросят.

Рис выращивается в основном для потребления человеком, в связи с этим, его использование в рационах свиней весьма ограничено. Тем не менее, при применении рисовой муки хорошего качества (без шелухи) в кормах для поросят, показатели роста были равны или даже лучше, чем показатели поросят, которых кормили рационами на основе кукурузы. Не рекомендуется использовать необрушенный рис (падди) и рисовую шелуху в кормах для поросят. С другой стороны, полножирные рисовые отруби использовались (до 15%) в рационах для поросят-отъемышей без каких-либо негативных последствий. Однако, в таком типе рациона проблему может вызвать прогорклость масла.

В заключение, помимо цены и качества, при использовании белого риса в рационах для поросят не должно возникнуть никаких проблем. Что касается кормления взрослых свиней, то дробленый рис иногда может быть доступен на локальных рынках, и он может свободно использоваться в кормах без каких-либо проблем, замещая 100% всех других злаков.

Овес имеет высокое содержание клетчатки (12%) и, следовательно, низкую энергию. Данный факт отражен во многих исследованиях, где уровни содержания в рационе до 30% значительно снижали темпы роста поросят после отъема. Однако, более высокие концентрации (до 50%) переносились лучше, если корма были в гранулированной форме. На сегодняшний день не так много овса применяется в кормах для поросят, главным образом, потому, что овес является ценным товаром для пищевой индустрии и, таким образом, имеет относительно дорогую стоимость. С другой стороны, сообщается, что шелушенный овес способен полностью заменить кукурузу в хорошо сбалансированных комплексных рационах для поросят. Несмотря на малое количество научных доказательств какого-либо благоприятного воздействия овсяной крупы по сравнению с кукурузой в рационах с высокой питательной плотностью, ее можно встретить во многих рационах для поросят. Когда речь идет о комплексных рационах, то решение об использовании овсяной крупы или других продуктов (например, овсяной муки) должно быть основано чисто на цене и/или маркетинге. Что касается взрослых свиней и племенных животных, то использование специализированных продуктов из овса, таких которые применяются в кормах для поросят, не является достаточно экономичным. Тем не менее, цельный овес часто бывает доступен по сниженным ценам, и может быть использован для удовлетворения содержания сырой клетчатки в рационе, которое в большинстве случаев не должно превышать 5%. Таким образом, цельный овес часто ограничивается 50% или менее от зерновой части таких диет.

Ячмень имеет высокое содержание клетчатки и бета-глюканов, что делает его неподходящим для рационов поросят, однако он может вполне неплохо применяться в других рационах для свиней, практически всегда с пшени-

цей. Некоторые исследователи рекомендуют для повышения показателей роста добавление фермента (бета-глюканазы), однако у свиней эффект от него ниже, чем у бройлеров, и, эффект зависит от качества ячменя. Еще одним вариантом может стать голозерный ячмень, но его питательная ценность по-прежнему не сопоставима с кукурузой из-за высокой концентрации бета-глюканов, присутствующей особенно в голозерном ячмене. Двухрядные сорта демонстрируют более низкую питательную ценность по сравнению с шестирядными сортами, особенно для молодых животных. В общем и целом, ячмень лучше не использовать в рационах для поросят-отъемышей. При применении ячменя в рационах для более взрослых поросят (свыше 10 кг массы тела) следует ожидать снижения темпов роста, однако, при массе тела свыше 20 кг ячмень может быть использован для удовлетворения содержания клетчатки в кормах. Если ячмень является единственным или основным зерновым компонентом, то следует также использовать повышенные концентрации жира или масла, чтобы компенсировать дефицит энергии. Кроме того, настоятельно рекомендуется использование подходящего фермента.

Тритикале обвиняют в отсутствии приятного вкуса, зараженности спорыньей и высокой концентрации пентозанов, что делает ранние сорта нежелательными для поросят-отъемышей. Однако, последние разновидности с большим успехом использовались в достаточно простых рационах для поросят. Сообщалось, что тритикале стоит включать в рационы для поросят для замены не более 50% доли зерновых. В других рационах для свиней тритикале можно использовать без ограничений, однако необходимо контролировать реальные уровни, так как качество может значительно разниться. Поскольку тритикале является помесью пшеницы и ржи, то в нем содержится много пентозанов и, поэтому, необходима фортификация ферментом (как и в случае с пшеницей достаточно ксиланазы).

Рожь имеет чрезвычайно высокую концентрацию пентозанов. Кормление отъемышей рационами на основе ржи показало различные результаты, причем чаще всего наблюдалось снижение потребления корма. При использовании корма в форме муки, содержащем большое количество ржи, также может возникнуть проблема запыленности. Добавление пентозанов в какой-то степени увеличивает показатели роста свиней, но не до уровней, достигаемых при использовании рационов на основе кукурузы или пшеницы.

Основной проблемой для ржи является зараженность спорыньей и следует быть крайне осторожными, чтобы такие партии не попадали в рационы для поросят. Таким образом, рекомендуется постепенно вводить рожь в рационы для свиней весом более 10 кг, причем конечный уровень не должен превышать 10-15%, в зависимости от качества. В кормах для свиней

на откорме и для племенных животных рожь, в зависимости от качества, никогда не должна превышать одной трети от общей доли зерновых.

Таблица 2

Сравнительная питательная ценность зерновых

Зерновая культура	Чистая энергия, МДж/кг	Сырой протеин, %	Сырая клетчатка, %
Кукуруза	11.1	8.1	2.2
Пшеница (мягкая)	10.5	10.5	2.2
Рис (зерно)	12	8	0.5
Овес (цельный)	8	9.8	12.2
Тритикале	10.3	9.6	2.3
Рожь	9.9	9	1.9
Ячмень	9.5	10.1	4.6
Сорго	11	9.4	2.4

Цитировано: «Таблицы составов и питательной ценности сырьевых материалов», 2004, INRA.

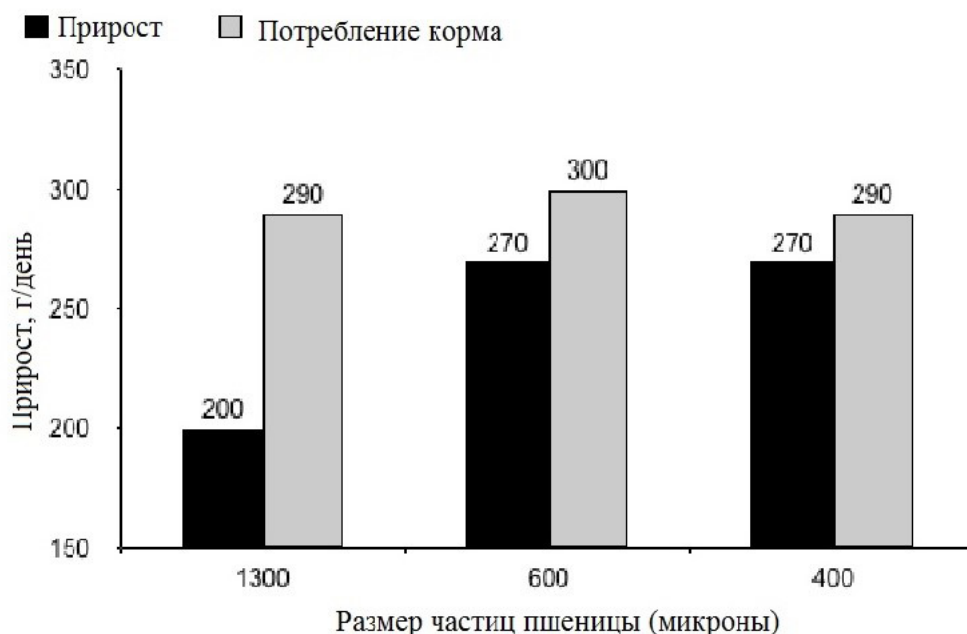
Общие соображения

Никогда не следует замещать зерновые в соотношении 1:1 по весу, поскольку зерновые культуры имеют разную питательную ценность (смотри-те Таблицу 2). Таким образом, 100 кг кукурузы никогда не следует заменять ни в одном рационе на 100 кг пшеницы, даже если это пшеница самого высокого качества. Если это произойдет, то производительность животного, скорее всего, пострадает. Рационы на основе альтернативных зерновых должны быть правильно сбалансированы по энергии, аминокислотам и минералам. Настоятельно рекомендуется применять систему Чистой Энергии, а аминокислоты должны быть сбалансированы на основе Стандартизированной подвздошной усвояемости. Это важно, так как другие системы разработаны для общих злаков, и они склонны к недо- или переоценке новых злаков. Любой квалифицированный диетолог должен без проблем уметь пользоваться этими новыми средствами и такая помощь настоятельно рекомендована. Кроме того, при смене зерновых редко совпадают микотоксины! Таким образом, необходимо подобрать и использовать правильный препарат против микотоксинов. Например, основными микотоксинами в кукурузе в США являются афлатоксины и для них достаточно препарата с сепиолитом. В противоположность этому, тот же самый продукт совершенно неэффективен, если используется пшеница из Украины, зараженная вомитоксином. И, наконец, для избежания неприятных сюрпризов, таких как застревание корма в силосе или потеря производительности, прежде чем закупать такие зерновые следует четко установить

степень помола и характеристики.

Рисунок 1

Размер частиц пшеницы значительно влияет на показатели роста поросят.



Цитировано: «Прикладное питание молодых свиней», 2006, И. Мавромихалис, CABI.

АЛЬТЕРНАТИВЫ СОЕВОМУ ШРОТУ

Цены на соевый шрот и кристаллические аминокислоты остаются нестабильными. Время от времени появляется значительный интерес к менее известным источникам белка из-за доступности или снижения ценовых возможностей. В таких ситуациях важно знать два основных элемента: анти-питательные факторы, которые следует оценивать, и максимальный уровень включения для каждого класса свиней. Такая информация вместе с профилем питательных веществ поможет диетологу определить уровень, на котором такие альтернативные источники белка могут внести свой вклад в существующие рационы для снижения стоимости кормов без ущерба для производительности животных. Ниже приведена лишь вводная информация о некоторых распространенных альтернативных источниках белка. Указанные данные предназначены для "образовательных" целей и не должны использоваться без предварительных консультаций с квалифицированным диетологом, который располагает информацией о сырье, а также о животных, для которых оно будет применяться.

Рапс

Рапс (*Brassica napus* и *Brassica campestris*) относится к той же группе, что и горчица, капуста и репа, является одной из основных масличных зерновых культур, будучи на третьем месте после сои и пальмы. Его выращивают в регионах с более холодным климатом, в условиях, которые, как правило, непригодны для выращивания соевых бобов.

Обычные сорта рапса содержат высокие уровни анти-питательных факторов, которые вызывают проблемы у всех животных. Этими факторами являются глюкозинолаты (зобогенные), эруковая кислота (токсичная), дубильные вещества, синапин, фитиновая кислота и слизи. Самым важным для животноводства является наличие глюкозинолатов, которые снижают поедаемость корма из-за своего «горячего» и острого вкуса (как у горчицы и хрена).

Поскольку термическая обработка не сильно влияет на эти анти-питательные факторы, то значительно снизить их присутствие смогла только селекция растений. Современные сорта рапса с низким содержанием глюкозинолатов или эруковой кислоты часто называют тип «0». А сорта с низким содержанием как глюкозинолатов, так и эруковой кислоты называют тип «00». Последний тип является наиболее распространенным сортом, используемым сегодня во всем мире для пищевого производства масла.

Кормление обычным рапсовым шротом (не тип «00»). Использование рапса с нормальным (более высоким) уровнем глюкозинолатов и эруковой кислоты в кормах для свиней должно быть ограничено во избежание снижения производительности и в целях обеспечения здоровья животных. Обычный рапсовый шрот следует использовать только в рационах для свиней на откорме (свыше 60 кг живого веса) и для супоросных свиноматок. И в том, и в другом случае максимальный рекомендованный уровень включения не должен превышать 10%.

Кормление рапсовым шротом тип «00». Рапсовый шрот из сортов типа «00» (в том числе настоящая канадская канола) можно использовать более свободно, чем обычный рапсовый шрот. В таких случаях, лучше всего сначала ограничить ввод рапсового шрота типа «00» до 25-50% от текущего уровня ввода сои. На самом деле, было неоднократно доказано, что это наилучший сценарий. Хотя имеется научная информация о том, что рапсовый шрот типа «00» успешно заменил соевый шрот, на практике следует избегать его использование, если качество шрота не гарантировано, а рационы не сбалансированы и не перепроверены квалифицированным диетологом.

С практической точки зрения, рапсовый шрот типа «00» может безопасно использоваться в объеме до 5-10% в рационах поросят и до 15-20% в рационах для взрослых свиней. Хорошо сбалансированные рационы для супоросных свиноматок могут быть основаны исключительно на рапсовом шроте типа «00» в качестве основного источника белка (рационы без соевого шрота). Рационы для лактирующих свиноматок должны содержать не больше рапсового шрота типа «00», чем необходимо для достижения максимального уровня сырой клетчатки.

Кукурузный глютен

Кукурузный глютен является побочным продуктом производства крахмала. Кукурузно-глютеновый шрот является, в основном, белковым глютенем, а кукурузно-глютеновый корм содержит глютен и шелуху. Существует три продукта из кукурузного глютена, доступных на сегодняшнем рынке. Кукурузно-глютеновый шрот с 60% сырого протеина, не содержащий шелуху. Кукурузно-глютеновый корм с 20% белка и содержащий всю шелуху, оставшуюся от процесса производства крахмала. И, наконец, кукурузно-глютеновый шрот с 40% протеина, который является смесью двух других продуктов, или смесью глютена и половины количества шелухи.

Кормление продуктами кукурузного глютена. Лучше избегать использования кукурузно-глютенового корма в рационах для поросят из-за низкого содержания энергии. С другой стороны, если рационы надлежащим образом сбалансированы по всем аминокислотам, в том числе по валину и изолейцину, то в рационах для поросят можно использовать до 10% кукурузно-глютенового шрота с 60% сырого протеина. В рационах для более взрослых свиней и свиноматок можно использовать до 20% кукурузно-глютенового шрота, но меньше кукурузно-глютенового корма (если рационы сбалансированы по энергии и аминокислотам). Конечно же, это общие, консервативные величины. При правильном диетологическом сопровождении в некоторых рационах может применяться до 30% кукурузно-глютенового шрота/корма и даже более. Действительно, исследование, проведенное в Университете штата Кентукки, показало, что можно без каких-либо проблем применять до 80% кукурузно-глютенового корма в рационах для супоросных свиноматок.

Подсолнечник

Подсолнухи (подсолнечник однолетний) выращивают в основном в холодном климате ради семян, которые используются для получения масла или в качестве кондитерского сырья. Для каждого назначения существуют различные сорта. Так, семена для кондитерского использования не подходят для изготовления масла. Подсолнечный шрот является остаточным веществом после экстракции масла, как правило, с использованием растворителей (как и в случае с соевыми бобами), а также использованием

гидравлического давления (старый метод). Последний метод позволяет производить подсолнечный шрот, обогащенный остаточным маслом, и это следует принимать во внимание при изготовлении кормов.

Все свиньи готовы потреблять рационы на основе подсолнечного шрота. Это связано с тем, что шрот содержит небольшое количество сахара, что придает корму сладкий вкус. Это очень важно в рационах для поросят, в которых сладкий вкус часто имитируют при помощи искусственных химических подсластителей. Подсолнечник не содержит известных анти-питательных факторов, в отличие от других источников белка, таких как соевый шрот, который содержит множество подобных компонентов. Тем не менее, использование подсолнечного шрота в рационах для свиней ограничено содержанием в нем сырой клетчатки, что считается нежелательным в рационах для поросят, растущих свиней и лактирующих свиноматок - по крайней мере, когда содержание сырой клетчатки превышает 3-5% в конечном готовом корме.

Подсолнечный шрот коммерчески доступен в трех формах, в зависимости от количества шелухи в конечном продукте (смотрите Таблицу 3).

Таблица 3

Типы продуктов из подсолнечника для животных.

	Протеин (%)	Масло (%)	Клетчатка (%)
Целые семена	14-16	28-45	16-28
Подсолнечный шрот	28	1-2	25
Частично лущеный шрот	33	1-2	21
Лущеный шрот	38	1-2	14

Лущеный подсолнечный шрот не содержит шелуху. Он содержит примерно 38% сырого протеина и 14% сырой клетчатки. Этот тип шрота является предпочтительным для использования в рационах для поросят и лактирующих свиноматок.

Частично лущеный шрот содержит часть шелухи. Он содержит 32-35% сырого протеина и 20-25% сырой клетчатки. Точные уровни зависят от содержания шелухи. Данный продукт подходит для растущих свиней и супоросных свиноматок.

Стандартный подсолнечный шрот содержит всю шелуху семян. В нем содержание сырого протеина обычно составляет ниже 30%, а сырой клетчатки 25-30%. Данный продукт не следует применять в рационах для поросят и можно использовать лишь в небольших количествах в рационах для

лактующих свиноматок и растущих свиней. И наоборот, он может быть очень полезным ингредиентом в рационах для супоросных свиноматок, где требуется высокое содержание сырой клетчатки, особенно для свиноматок, которых кормят вволю.

Семена подсолнечника (полножирные) часто становятся доступны для кормления животных, если не подходят для производства масла или кондитерских изделий по ряду причин, связанных с их качеством. Семена подсолнечника содержат примерно 16% сырого протеина, 45% масла и 16% сырой клетчатки. Исследования, проведенные в 80-е годы показали, что высокое содержание клетчатки в семенах подсолнечника, а следовательно и в подсолнечном шроте делает их неприемлемыми для использования в высоких концентрациях в кормах для свиней. Помимо этого, высокое содержание масла в полножирных семенах создает дополнительные проблемы с потреблением корма, связанные с вкусовыми качествами, даже в тех случаях, когда высокое содержание клетчатки не является серьезной проблемой, как, например, в рационах для супоросных свиноматок. Таким образом, было предложено уменьшить уровень введения полножирных семян подсолнечника до 10% в рационы для поросят и для растущих свиней, и до 25% в рационах для лактирующих и супоросных свиноматок.

Второстепенные бобовые культуры

Фава (*садовый боб, конский боб/ Vicia faba*) относится к садовым бобам, то есть тем, которые потребляются человеком. Существует два основных типа фавы: сорта с белыми цветами и сорта с цветными цветами. Их химический состав и питательность примерно одинаковы, но в сортах с цветными цветами содержится больше танинов. Танины (обычно примерно от 0,3 до 0,5%) снижают потребление корма и усвояемость белка и энергии. Другие основные анти-питательные факторы данных бобов – это ингибиторы трипсина (уровни ниже, чем в сырых соевых бобах) и гемагглютинины.

Присутствие этих анти-питательных факторов делает необходимым использование сырых садовых бобов в рационах для свиней в ограниченных количествах. Максимальный уровень, до достижения которого проблем практически нет – это 15%. В рационах для поросят этот уровень должен быть 5-10%. В рационах для свиней на откорме возможно применять до 20% садовых бобов, но если это сорта с цветными цветами, то сократится потребление корма. Использование высоких уровней садовых бобов в рационах создает большой объем желудочно-кишечных газов, которые вызывают запоры у лактирующих и супоросных свиноматок. В общем, садовые бобы следует вводить в рационы для свиней постепенно, начиная с 5% и не превышая 20%.

Горох полевой (*Pisum sativum*) выращивают в основном для потребления человеком, однако он в больших количествах становится доступными для кормления животных по многим причинам (качество, перепроизводство, цены и т.д.). Как и все бобовые культуры, горох содержат несколько анти-питательных факторов, из которых наиболее важными являются: ингибиторы трипсина, гемагглютинины и цианогенные гликозиды, в порядке убывания значимости. Тем не менее, в большинстве культивируемых сортов эти анти-питательные факторы содержатся на таких малых количествах, что не представляют большого риска при использовании гороха в сыром виде, то есть без какой-либо тепловой обработки. Если уровень содержания гороха в корме не велик, а животные уже взрослые (стадия откорма) и с раннего возраста привыкли потреблять горох, риск использования таких кормов не значителен.

В рационах для поросят максимальная доля включения сырого гороха составляет 15%. При превышении этого уровня падает потребление корма и ухудшаются темпы роста. В некоторых случаях допустимо более высокое содержание, но при условии, что уровни усваиваемого триптофана в рационе сбалансированы надлежащим образом. Для свиней на дорастивании и откорме горох может полностью заменить соевый шрот, при условии, что рационы сбалансированы по энергии и аминокислотам. Для племенных свиней результаты неоднозначны и при использовании сортов с высокими уровнями анти-питательных факторов может быть нарушена эффективность разведения, если использовать более 10% гороха. В некоторых исследованиях говорится о том, что использование в кормах до 25% гороха не влияет на репродуктивную функцию.

Чечевица (*Lens culinaria*) периодически становится доступной для животноводства, особенно при возникновении проблем с возможностью её использованием в пищевой промышленности (например, при повреждениях от заморозков, обесцвечивании или повреждении семян). Однако, подобные проблемы не являются препятствием при использовании чечевицы в кормах для свиней всех возрастов. При использовании чечевицы следует соблюдать осторожность: Рационы должны быть сбалансированы по усваиваемым аминокислотам, поскольку не весь сырой протеин, содержащийся в чечевице, является настоящим белком. Чечевица содержит примерно 7% небелкового азота!

Основным анти-питательным фактором в чечевице являются ингибиторы протеазы, но они не присутствуют в количествах, достаточных, чтобы снизить продуктивность свиней. До 30% сырой чечевицы было с успехом использовано в рационах для свиней на откорме (Таблица 4). Тем не менее, в высококачественных рационах для очень маленьких поросят всегда разумно использовать консервативные уровни, начиная с не более чем, 10% чечевицы.

Таблица 4

Кормление чечевицей свиней

	Чечевица, добавленная в корм свиней весом 23-100 кг			
	0%	10%	20%	30%
Прирост (г/день)	820	830	860	860
Потребление корма (г/день)	2530	2480	2560	2580
Конверсия корма	3.09	2.99	2.98	3.00

Цитировано: Bell and Keith (1986), Канадский журнал науки о животных, 66:529.i

КОРМЛЕНИЕ ЖИВОТНЫХ И ЕГО ЭФФЕКТИВНОСТЬ В ПРАКТИЧЕСКОМ ПРИМЕНЕНИИ НА КОММЕРЧЕСКИХ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСАХ.

СОЕДИНЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА СВИНИНЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗАТРАТ.

КАХРИМАНИДИС АНГЕЛОС

Ветеринар, Председатель совета директоров компании Vethellas

Свиноводство является особенно важным видом деятельности сельскохозяйственного сектора ЕС, так как составляет 11% европейского сельскохозяйственного производства (Европейская комиссия, 2003). В Греции свиноводство считается одним из динамично развивающихся секторов сельскохозяйственной экономики, так как его доля составляет 30% от общего объема производства мяса, хотя оно покрывает менее 25% годовой потребности в свинине. Начиная с 1960 года при реализации программ финансирования и экономической поддержки форма греческого свиноводства стала развиваться из домашней в предпринимательскую. Начиная с 1995 года данная отрасль демонстрирует ориентированность на бизнес-структуры и интенсивную концентрацию поголовья животных (Батзиос, 2001). Несмотря на улучшения, произошедшие за последние годы, в целом свинофермы еще довольно слабы, что, безусловно, связано с небольшими темпами развития бизнеса в отрасли. Это, в свою очередь, приводит к снижению конкурентоспособности греческой свинины по отношению к европейской. Конкурентоспособность греческого свиноводства может быть улучшена за счет повышения производительности и снижения общих затрат на производство.

Расходы на разведение свиней отражают общее производство свинины на одну свиноматку (производительность), среднее количество свиноматок в производстве, среднесуточный прирост свиней и конверсию корма (Китсопанидис, 1999).

В последние годы производство свинины сокращается, в то время как потребление остается повышенным. По данным Министерства сельского развития наибольшее производство было достигнуто в 1987 году, с результатом 163.789 тонн. За этим последовало устойчивое снижение греческого производства свинины, и в 2011 году оно достигло 119.519 тонн, в то время как сегодня, по мнению участников рынка, отечественное производство свинины достигает 60-70.000 тонн, а импорт конкретно такого вида мяса составляет 250.000 тонн, не считая, количества ввозимого мяса, предназначенного для производства колбасных и мясных продуктов на мясокомбинатах. Таким образом, зависимость нашей страны от импорта растет, все больше расширяется дефицитный баланс. Суммы, утекающие из страны в иностранной валюте, по оценкам, на основании вышеизложенного, составляют 0,5 миллиарда евро в год. Если учитывать

и объемы, поступающие на мясокомбинаты и т.д., то суммы достигнут одного миллиарда евро.

Потребление свинины на душу населения в Греции составляет около 30 кг в год, в то время как ежегодное потребление свинины в Европейском Союзе выше и, как ожидается, превысит 45 кг на душу населения в ближайшем будущем.

Кроме того отмечаются тенденции роста потребления свинины в Центральной и Восточной Европе, несмотря на нынешний экономический кризис.

Некоторые исследования даже утверждают, что в ближайшие 10 лет во всем мире предпочтение среди видов мяса будет отдаваться именно свинине.

По литературным данным, основными факторами, составляющими общую стоимость производства на свиноферме, являются:

1. Стоимость кормления
2. Оплата труда и страховых взносов
3. Расходы на лекарственные препараты, вакцины и дезинфицирующие средства
4. Банковские займы и ежегодная амортизация активов
5. Стоимость электроэнергии
6. Затраты на техническое обслуживание оборудования
7. Различные – непредвиденные расходы

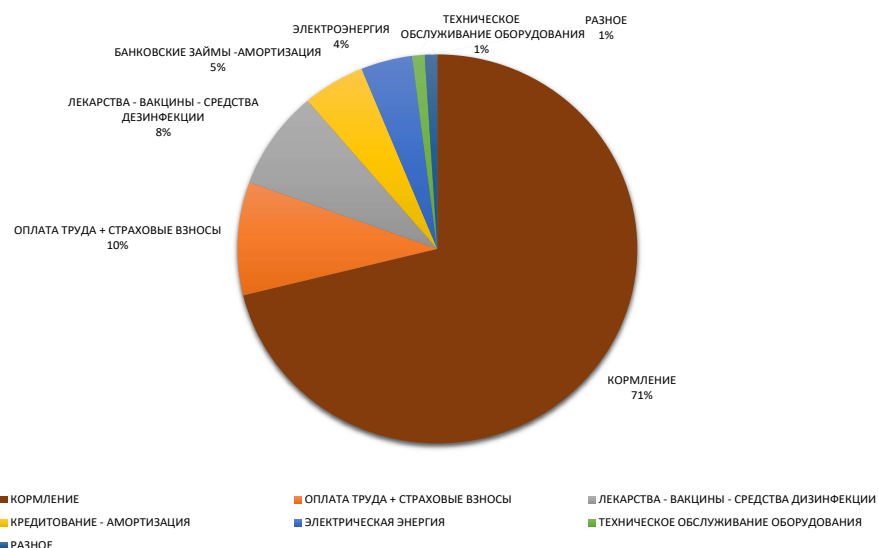


Диаграмма 1. Доля участия факторов стоимости на свиноводческой ферме
Кормление является наибольшим фактором, определяющим затраты на производство, и составляет 64-72%, в зависимости от текущих цен на корма (отчет Interpig 2014). Цены на корма имеют значительные различия не только между разными странами, но даже в одной стране в течение года (AHDB Pork, 2014).

Таблица 1. Стоимость производства мяса с убойным выходом 79% в некоторых странах, 2014 (в фунтах стерлингов).



Таблица 2. Сводные финансовые данные о производстве мяса с убойным выходом 79% в некоторых странах, 2014 (в фунтах стерлингов).

На все вышеуказанное оказывает влияние производительность каждой

	AUS	BEL	BRA (MT)	BRA (SC)	CAN	CZ	DEN	FRA	GER
Корм	0.79	0.84	0.58	0.80	0.65	0.77	0.74	0.77	0.76
Другие переменные расходы	0.22	0.16	0.15	0.10	0.13	0.38	0.21	0.19	0.24
Итого переменные расходы	1.01	1.00	0.71	0.90	0.78	1.14	0.95	0.96	1.00
Оплата труда	0.11	0.10	0.05	0.06	0.12	0.09	0.11	0.12	0.12
Амортизация и кредитование	0.20	0.15	0.06	0.06	0.08	0.11	0.17	0.17	0.18
Итого фиксированные затраты	0.32	0.25	0.12	0.12	0.19	0.20	0.28	0.29	0.30
Общий итог	1.33	1.25	0.83	1.02	0.97	1.34	1.23	1.25	1.30

	GB	IRE	ITA	NL	SPA	SWE	USA	AVE EU
Корм	0.85	0.95	1.07	0.77	0.84	0.81	0.62	0.83
Другие переменные расходы	0.22	0.21	0.20	0.26	0.16	0.22	0.13	0.22
Итого переменные расходы	1.07	1.16	1.27	1.03	1.00	1.02	0.75	1.05
Оплата труда	0.14	0.10	0.14	0.13	0.07	0.15	0.12	0.12
Амортизация и кредитование	0.18	0.15	0.16	0.16	0.11	0.31	0.10	0.17
Итого фиксированные затраты	0.31	0.25	0.31	0.28	0.19	0.48	0.22	0.29
Общий итог	1.39	1.41	1.57	1.31	1.19	1.48	0.97	1.34

отдельной фермы. Показатели эффективности, которые обычно используются для измерения продуктивности свиней, включают в себя среднесуточный прирост массы и коэффициент конверсии корма (Black и соавторы, 2001).

Ниже приведены данные, полученные со свиноводческих хозяйств в

Греции и России, на которых будет основываться анализ расчета стоимости производства.

Таблица 3. Поросята в возрасте до 35 дней

В таблице 3 представлены данные о взвешиваниях и потреблении корма

Возраст в днях		Возраст в неделях	Живой вес в кг		Средне-суточный привес, кг	Потребление корма		Потребление корма всего за период	Вид корма	Еженедельный привес, кг	Привес за весь период	Живой вес в конце периода
С	По		С	По		г/день	Кг/неделю					
0	7	1	1,00	1,63	0,09	0,01	0,07			0,63		
7	14	2	1,63	3,15	0,217	0,022	0,175			1,52	6,63	
14	21	3	3,15	5,18	0,29	0,035	0,245	5,04	Θ1	2,03		
21	28	4	5,18	7,63	0,35	0,25	1,75			2,45		
28	35	5	7,63	10,08	0,35	0,4	2,8			2,45	2,45	10,08

для поросят от рождения до 35-го дня жизни. В этот период применяется корм СК-3. Следует отметить, что применяемая нами программа кормления основана на использовании 3 рецептов в период от рождения до дорастивания (примерно 35 кг массы тела).

Таблица 4. Дорастивание

После рецепта СК-3, упомянутого ранее, следует СК-4 до 9-й недели, а

Возраст в днях		Возраст в неделях	Живой вес в кг		Средне-суточный привес, кг	Потребление корма		Потребление корма всего за период	Вид корма	Еженедельный привес, кг	Привес за весь период	Живой вес в конце периода
С	По		С	По		г/день	Кг/неделю					
35	42	6	10,08	12,33	0,321	0,543	3,80		Θ2	2,25		
42	49	7	12,33	14,93	0,371	0,800	5,60		Θ2	2,60		
49	56	8	14,93	18,49	0,508	0,900	6,30	42,20	Θ2	3,56	21,71	
56	63	9	18,49	22,69	0,600	0,500 + 0,500	3,50+3,50		Θ2+Θ3 50%+50%	4,20		
63	70	10	22,69	27,09	0,629	1,300	9,00		Θ3	4,40		
70	77	11	27,09	31,79	0,671	1,500	10,50		Θ3	4,70		31,79

затем СК-5 – до 12-й недели. Данный метод называется «Кормление по фазам» (Phase feeding), он был разработан из-за резких изменений, которые происходят в способности пищеварительной системы и в приеме пищи после отъема. Он включает в себя применение нескольких рационов в течение относительно короткого промежутка времени, чтобы более точно

и экономично покрывать потребности свиней в питательных веществах. Начальный рацион основан на повышенном участии дорогих кормов с высокой усвояемостью, он применяется в период после отъема. Затем хорошие и дорогие корма постепенно замещаются на менее дорогие и менее питательные. При помощи этого метода потребности свиней покрываются более эффективно и экономично.

Таблица 5. Первая стадия откорма

Возраст в днях		Живой вес в кг	Живой вес в кг		Средне-суточный привес, кг	Потребление корма		Потребление корма всего за период	Вид корма	Еженедельный привес, кг	Привес за весь период	Живой вес в конце периода
С	По		С	По		г/день	Кг/неделю					
77	84	12	31,79	36,79	0,714	1.600	11,20		ӨЗ	5,00		
84	91	13	36,79	42,19	0,771	1.750	12,25		Пр	5,40		
91	98	14	42,19	47,89	0,814	1.850	12,95	81,20	Пр	5,70	34,00	
98	105	15	47,89	53,79	0,843	2.000	14,00		Пр	5,90		
105	112	16	53,79	59,79	0,857	2.100	14,70		Пр	6,00		
112	119	17	59,79	65,79	0,857	2.300	16,10		Пр	6,00		65,79

Таблица 6. Вторая стадия откорма

Возраст в днях		Живой вес в кг	Живой вес в кг		Средне-суточный привес, кг	Потребление корма		Потребление корма всего за период	Вид корма	Еженедельный привес, кг	Привес за весь период	Живой вес в конце периода
С	По		С	По		г/день	Кг/неделю					
119	126	18	65,79	71,79	0,857	2.400	16,8		П	6,00		
126	133	19	71,79	77,84	0,864	2.500	17,5		П	6,05		
133	140	20	77,84	84,09	0,893	2.800	19,6		П	6,25		
140	147	21	84,09	90,59	0,929	3.000	21,0		П	6,50	59,10	
147	154	22	90,59	97,39	0,971	3.100	21,7		П	6,80		
154	161	23	97,39	104,39	1,000	3.300	23,1		П	7,00		
161	168	24	104,39	111,39	1,000	3.300	23,1		П	7,00		
168	175	25	111,39	118,39	1,000	3.300	21,7		П	7,00		
175	182	26	118,39	124,89	0,929	3.000	21,0	185,50	П	6,50		124,89

В таблицах 4, 5 и 6 представлены подробные данные относительно оставшегося периода доразивания, первой и второй фазы откорма, соответственно.

Таблица 7. Распределение корма, потребляемого свиноматками

ОПОРОСЫ / ГОД	ПЕРИОД ЛАКТАЦИИ В ДНЯХ	СРЕДНИЙ ОБЪЕМ КОРМА В КГ / ДЕНЬ	ИТОГО ДНЕЙ ЛАКТАЦИИ / ГОД	ИТОГО КОРМА ДЛЯ ПЕРИОДА ЛАКТАЦИИ/ СВИНОМАТКУ /ГОД	ИТОГО ДНЕЙ СУПОРОСНОСТИ / ГОД	СРЕДНИЙ ОБЪЕМ КОРМА В КГ ДЛЯ ПЕРИОДА СУПОРОСНОСТИ/ СВИНОМАТКУ / ДЕНЬ	ИТОГО КОРМА ДЛЯ СУПОРОСНЫХ СВИНОМАТОК В ГОД
2,3	28	6,5	64,4	422,5	300	2,7	810

ИТОГО КОРМА ДЛЯ СВИНОМАТОК /ГОД = 1232,5

ДОБАВЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА КОНВЕРСИИ КОРМА (22 свиньи на убой) = 56 кг

ИТОГО КОРМА ОТКОРМОЧНОЙ СВИНЬИ = 313,94 кг

(ТАБЛИЦЫ 3,4,5,6)

ИТОГО КОРМА ПО ФЕРМЕ НА СВИНЬЮ = 369,94 кг

В таблице 7 показано потребление корма свиноматкой за год и распределение этого корма на каждую откормочную свинью, которую эта свиноматка производит. И в заключение, в таблице 8 показан коэффициент конверсии корма для каждой упомянутой стадии, и для всей фермы в целом.

Таблица 8.

КОЭФФИЦИЕНТ КОНВЕРСИИ КОРМА ПОДСОСНОГО ПЕРИОДА	0,555
КОЭФФИЦИЕНТ КОНВЕРСИИ КОРМА НА ДОРАЩИВАНИИ	1,94
КОЭФФИЦИЕНТ КОНВЕРСИИ КОРМА НА ПЕРВОЙ СТАДИИ ОТКОРМА	2,39
КОЭФФИЦИЕНТ КОНВЕРСИИ КОРМА НА ВТОРОЙ СТАДИИ ОТКОРМА	3,14
ОБЩИЙ КОЭФФИЦИЕНТ КОНВЕРСИИ КОРМА ОТКОРМА	2,53
КОЭФФИЦИЕНТ КОНВЕРСИИ КОРМА ПО ФЕРМЕ	2,962

Принимая во внимание, что измеренный коэффициент конверсии корма на уровне всей фермы составляет 3:1 и что стоимость корма в 2015 году составляла 0,28 евро/кг, если говорить о Греции, то видно, что стоимость корма на килограмм производимого живого веса составляет 0,84 евро/кг живого веса. По сравнению с данными таблицы 2, где указана стоимость корма на кг убойного веса (в фунтах стерлингов, при актуальном курсе 1 € = 0,84 £) становится очевидной неконкурентоспособность свиноводства в Греции, из-за больших затрат на кормление. По сравнению со средними затратами на европейском уровне (убойный выход 79% x 0,98 € = 0,77 € /кг живого веса)

видно, что стоимость корма для производства одного килограмма живого веса свиньи в Греции на 9% превышает европейские затраты на производство.

Оценка производства зеленой (из возобновляемых источников) энергии на кг живого веса свинины.

Единица измерения: кВт на 1000 кг живого веса.

Как уже упоминалось, стоимость кормления составляет 65% всех производственных расходов. Основная разница между Грецией и другими европейскими странами, особенно соседними балканскими странами, существует относительно стоимости зерновых, которая больше в среднем на 8 центов на кг или на 80 евро на тонну. Об этом свидетельствует и тот факт, что доставка зерновых из балканских стран дополнительно обременяется транспортными расходами в размере 5-8 центов в зависимости от географического района Греции.

Таким образом, среднее обременение производства свинины составляет от 3 (коэффициент конверсии корма из таблицы 8) до 8 центов, то есть 0,24 € на кг живого веса производимого мяса (для центральной и южной Греции), в то время как в северной Греции, вследствие ее соседства с балканскими странами, этот показатель составляет примерно 0,17 €. Уравновешивая повышенные затраты на производство за счет прибыли от производства зеленой энергии можно достичь следующего:

Свиновод может покупать более дорогие греческие зерновые по цене, которая складывается из стоимости импортных зерновых плюс их транспортировки, обеспечивая тем самым высокую стоимость продаж зерновых для греческих сельхозпроизводителей.

Б) Стоимость производства становится такой же, как в северных европейских странах.

В) Производство свинины в Греции становится прибыльным, и на следующем этапе она может развиваться в экспортирующую страну.

Г) Это дает рабочие места для греческой экономики путем активизации целого спектра сопутствующих производств и промышленности, которые в настоящее время работают неэффективно (бойни, мясоперерабатывающие предприятия, производители оборудования и механизмов для животноводства, строительный сектор и т.д.).

Д) Для всех вышеперечисленных действий, поддерживающих производство, должны существовать руководящие принципы, чтобы производители изначально не совершали неверные инвестиции из-за нехватки необходимых знаний в этой области.

Е) Должна существовать связь между производством животноводческой продукции (мясо, молоко и т.д.) и компенсациями.

Исходя из вышеупомянутого, возможны следующие варианты для соединения применения возобновляемых источников энергии с производством свинины:

1) Если для расчета использовать цену 0,28€ за кВт, то для уравнивания затрат на кормление для получения одной тонны свинины, выраженной в живом весе, необходимо 1 000 кВт/ч. Помимо этого требуется 200 кВт/ч энергии, предназначенной для собственного потребления фермой, то есть в общей сложности 1 200 кВт/ч.

Это примерно соответствует фотоэлектрическому парку в 1000 кВт для фермы на 500 свиноматок, или, если считать по свиноматкам, то на одну свиноматку необходимо 2 кВт.

2а) Отдельная ферма или группа соседствующих ферм на 2 000 свиноматок может своими отходами обеспечить производство биогаза, мощностью 500 кВт или примерно 4 200 000 кВт/час в год. Следует рассмотреть создание групп производителей (которые разводят свиней, КРС, птиц, коз и овец), которые создавали бы совместные предприятия, производящие электрическую и тепловую энергию.

2б) Излучаемая тепловая энергия, составляющая 60% энергии, может применяться либо для теплиц, либо для осушителей, в зависимости от местных потребностей.

3) Компостирование канализационных отходов для производства органического удобрения - компоста.

БИБЛИОГРАФИЯ

Батзиос Х., (2001), Экономика животноводства, Салоники, Издательство Современное Образование.

Китсопанидис Г., (1980), Экономность и продуктивность свиноводства - технико-экономический анализ, Салоники, Лаборатория экономических сельскохозяйственных исследований, Университет Аристотеля в Салониках.

Китсопанидис Г., (1999), "Жизнеспособность и конкурентоспособность современного свиноводческого комплекса", Контроль зоотехнии, Выпуск 2, стр. 33-51.

Black JL, Giles LR, Wynn, PC, Knowles AG, Kerr CA, Jones MR, Strom AD, Gallagher NL, Eamens GJ. «Факторы, ограничивающие эффективность выращивания свиней в коммерческой среде, в: Трудах восьмой двухгодичной конференции Австралийской – азиатской ассоциации науки о свиньях, Ноябрь 2001, Аделаида Верриби, Виктория, стр. 150–170.

Отчет Interpig 2014. <http://www.sipconsultors.com/en/home>.

АНДБ свинина. 2014 стоимость производства свиней в некоторых странах. ISBN: 978-1-904437-96-3

In K. Han, J. H. Lee, J. H. Kim, Y. G. Kim, J. D. Kim & I. K. Paik (2000). Применение кормления по фазам в свиноводстве, Журнал прикладных исследований животных, 17:1, 27-56, DOI: 10.1080/09712119.2000.9706290

ЗДОРОВЬЕ КИШЕЧНОГО ЭПИТЕЛИЯ КАК ВАЖНЫЙ ФАКТОР ЗДОРОВЬЯ СВИНЬИ, НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ ЗДОРОВЬЕМ

СКУФОС ИОАННИС

Профессор, Факультет микробиологии, здоровья животных и гигиены питания, Отделение технологии сельского хозяйства – Специализация животноводство, Технологическое образовательное учреждение Эпира

После 60 лет непрерывного применения антибиотиков в свиноводстве устойчивость к противомикробным препаратам является вопросом, который нельзя игнорировать. Механизм действия антибиотиков по сравнению с улучшениями зоотехнических параметров свиней (средний суточный прирост, коэффициент конверсии корма) не является точным, однако изучение бактериальной микрофлоры желудочно-кишечного тракта и бактериальных сообществ, а также влияние на них антибиотиков, может предоставить знания, для использования альтернативных подходов к обеспечению здоровья кишечника. Многочисленные исследования указали на изменения в популяциях бактерий при применении антибиотиков в кормах, касающиеся количества видов, численности колоний и функциональных дефектов. Кроме того, гены, устойчивые к антибиотикам, увеличились в популяциях бактерий в кишечнике после воздействия антибиотиков, содержащихся в кормах.

Возможный перенос генов резистентности от бактериальных популяций животных к соответствующим или другим популяциям у человека приводит почти во всех странах мира к развитию исследований, чтобы найти альтернативные подходы, особенно для не терапевтического применения антибиотиков в кормах, которое запрещено в странах ЕС с 2006 года.

Хотя использование антибиотиков в кормах дало более 20% улучшения производительности, по сравнению с генетическим улучшением (50% в период с 1970 по 2015 год), но оно заставило научное и производственное сообщества пренебречь другими областями, такими как более качественное питание, улучшение зоотехнического управления, благополучие свиней и, наконец, технологическая среда разведения.

Данная доктрина о применении антибиотиков в кормах для свиней состоит в том, что они влияют на общую бактериальную флору кишечника, а также

на микробиоту животного (микробиоценоз). Однако, их влияние на микробиоту до недавнего времени было не так легко измерить, так как желудочно-кишечный тракт свиньи является домом для многообразной популяции микроорганизмов, которая изменяется при различных условиях окружающей среды и питания. Известно, что бактериальные колонии превышают число 10^{13} в теле свиньи, в то время как нормальные клетки человека составляют 10^{12} , также и бактериальные гены превышают клеточные гены в 100 раз.

Резистентность микробов:

1993: первый ветеринарный фторхинолон

1995: ванкомицин-устойчивые энтерококки

1996: устойчивость *B. hyo* к тиамулину

1996: полирезистентность к туберкулезной палочке

1997: устойчивость *Str. Pneumoniae* к пенициллину

1997: третье поколение цефалоспоринов для животных, цефтиофур

1999: второй плевромутинин для животных, валнемулин

2003: новое поколение антибиотиков (липopeптиды), даптомицин

2006: метициллин-резистентный золотистый стафилококк у свиней

2007: первый человеческий плевромутинин, ратапамулин

2012: новый макролид для свиней, тилдипирозин

2015: первый случай полирезистентности у человека

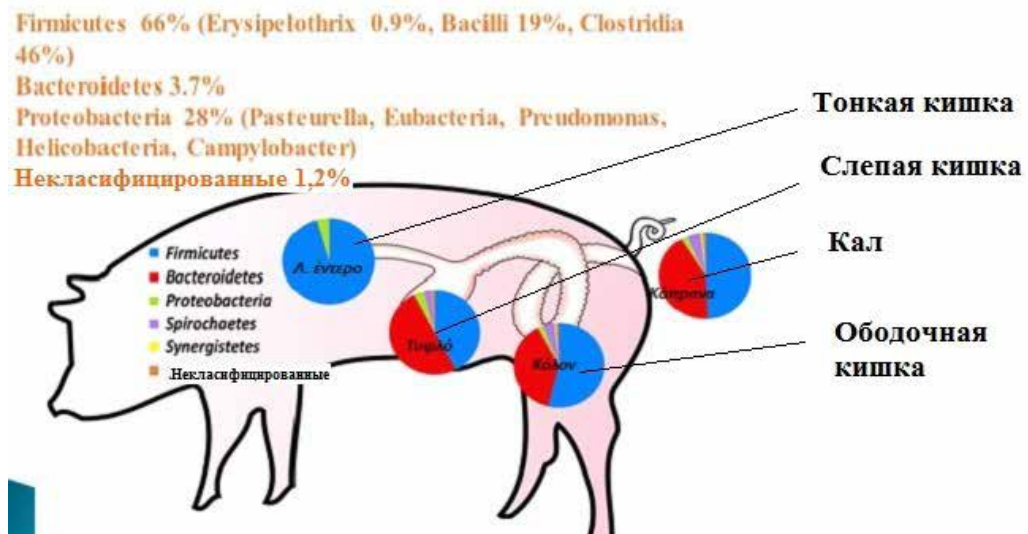


Краткая история применения антибиотиков для свиней

Кроме того, взаимное влияние микробиоценоза и хозяина дает отличные преимущества здоровью животного, защищает его метаболические функции, также способствуя экспорту питательных веществ из пищи, развивает иммунную систему животного, чтобы она самостоятельно противостояла любым микробным опасностям, развивает эпителий кишечника и является физиологическим механизмом защиты от патогенных микроорганизмов. Производство продуктов микробного разложения в желудочно-кишечном тракте обеспечивает свинье поступление энергии и питательных веществ, таких как витамины, летучие жирные кислоты, факторы роста, а также способствует симбиотическим бактериям. Эксперименты на свиньях, которые не были колонизированы микрофлорой (свободные от микробов свиньи) показали, что затрагивается экспрессия генов животного, особенно тех, которые имеют отношение к созреванию слизистой оболочки, всасыванию питательных веществ и ангиогенезу, при этом таким свиньям для поддержания своего веса требуется на 30% больше калорий, чем обычным

свиньям, в основном потому, что свиньи, свободные от популяций микробов, не имеют микробных групп, которые помогают извлекать компоненты пищи в пищеварительном тракте.

Взаимное влияние микробных популяций и слизистой оболочки кишечника очень полезно, за исключением редких случаев, таких как болезнь Крона и неспецифический язвенный колит у людей, а изменение микробных популяций приводят к синдрому раздраженного кишечника.



Изменчивость популяции микробов в пищеварительном тракте свиньи

Слизистая оболочка кишечника состоит из многочисленных различных специализированных клеток. Энтероциты – это поглощающие клетки, которые располагаются в ворсинках и сами имеют микроворсинки, чтобы увеличить поверхность переваривания. Клетки Панета находятся в глубине крипт и выделяют основные антимикробные пептиды, производимые в тонком кишечнике. Эти пептиды выделяются только в присутствии бактериальной микрофлоры и включают в себя альфа-дефензины, лизоцим и регулирующий фактор III с. Кроме того, бактерии, живущие в слизистой оболочке сохраняют O₂ на уровне, не позволяющем развитие в основном патогенных облигатных анаэробов, а столбчатые эпителиальные клетки (бокаловидные клетки) производят толстый слой слизи, блокируя контакт и проникновение патогенных микроорганизмов в слизистую оболочку кишечника.

Иммунная система также является важным элементом в поддержании баланса между хозяином и микробиоценозом. Пейеровы бляшки и цилиндрические лимфоидные фолликулы покрыты специальными эпителиальными

клетками, которые называются М-клетки, и которые первыми «обследуют» антиген непосредственно из желудочно-кишечного тракта и представляют его Т-клеткам, способствуя быстрому производству В-клеток (антител) и клеток памяти. Без присутствия бактериальных популяций не развиваются лимфоциты, не созревают В-клетки и Т-клетки через агент Th17, не контролируется производство агента посредством регуляторных Т-клеток, и, таким образом, свинья становится уязвимой для любого заболевания.

Таким образом, без особых бактериальных метаболических функций и конечных продуктов ферментации, свинья не может быть здоровой и не может максимизировать продуктивность, используя свой генетический материал.

Эпителий толстой кишки особенно сильно зависит от пищевых продуктов, полученных при размягчающем действии бактерий, находящихся в нем и вырабатывающих энергию.

Таким образом, вопрос состоит в том, как поддерживать метаболические функции пищеварительной системы свиньи с наибольшим присутствием полезных бактерий без использования антибиотиков в кормах для животных, поскольку их присутствие в кормах отрицательно влияет на нормальную микробную флору кишечника. Вместе с тем общественное мнение, потребители выражают серьезную озабоченность по поводу резистентности к микробам, которая возрастает и становится даже полирезистентностью, оказывают давление на правительства, чтобы те по-другому отнеслись к теме охраны здоровья, особенно свиней и птиц, так как большое количество генов устойчивости было выделено от микробиоценозов животных с однокамерным желудком. Однако, даже в отсутствие применения антибиотиков, например, у свиней, выращиваемых на органических фермах, было обнаружено значительное число генов устойчивости к тетрациклинам, кодируемым в плазмидах. Когда выражение устойчивости находится в плазмидах, то затем оно быстро распространяется даже между бактериями и патогенными микроорганизмами, которые не являются родственными, в то время как другие научные работы показывают, что само по себе присутствие антибиотиков в пищевых продуктах упрощает передачу генов устойчивости в основном через раствор бактериофагов.

Устойчивый золотистый стафилококк в метициллине был выделен у свиньи в 1970-е годы. Сегодня он не считается патогеном животных, однако он стал серьезной проблемой для здоровья человека.

Таким образом, существуют ли альтернативы, чтобы свести к минимуму использование антибиотиков в кормах для свиней без риска для здоровья пищеварительной системы? Очевидно, чем меньше болезней, тем меньше использование антибиотиков, однако, вопрос касается приме-

ния антибиотиков не у больных животных, а у здоровых. Итак, существуют ли эффективные решения для поддержания и улучшения зоотехнической производительности без использования антибиотиков в кормах, как это происходит в ЕС, и одновременного контроля уровня инфекции у животного?

Эта система должна обязательно включать изменения в питании животных, микросреду разведения, системы биологической безопасности и профилактики заболеваний при помощи вакцинации, а затем специализированную систему вмешательств при помощи активных веществ/добавок, которые благотворно влияют на пищеварительную систему и метаболизм животного, демонстрируя значительное улучшение состояния здоровья свиней.

Технологии, основанные на целостном управлении здоровьем свиньи без использования антибиотиков

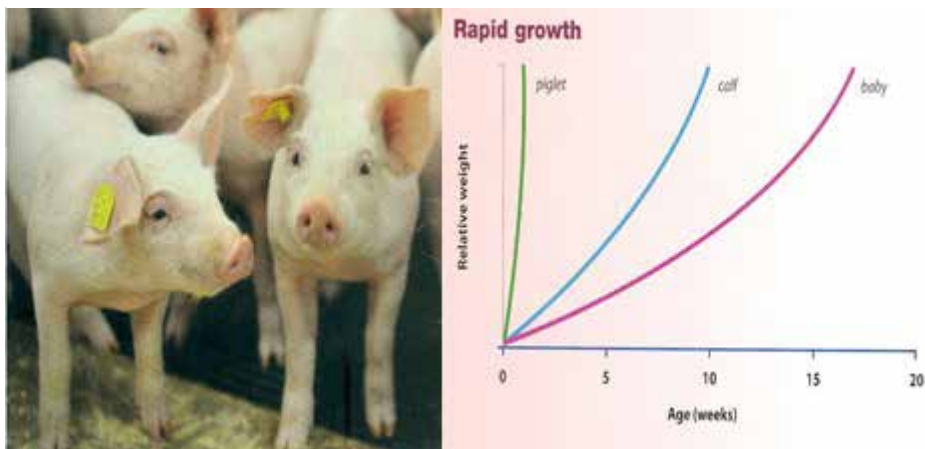
Источники энергии и протеинов	Альтернативные добавки	Стандартное управление здоровьем
Плазма крови	Гипериммунные яйца	Биофильтры
Молочный протеин	Олигосахариды	Биобезопасность
Традиционные яичные продукты	Пробиотики	Программа вакцинации
Лактоза	Пребиотики	Дезинфекция
	Фитогенные / эфирные масла	Микросреда разведения
	Органические кислоты	Породы, устойчивые к конкретным заболеваниям
	Пищевые волокна	Типовые фермы с автоматизированными измерительными системами
	Дрожжи, дрожжевые продукты	
	Бактериоцины	
	Ферменты	
	Минеральные земли	
	Масляная кислота	
	Жирные кислоты со средними и короткими цепями	

Известно, что генетический потенциал свиньи позволяет ей сегодня достигать 10 кг в возрасте 28 дней, 45 кг в 75 дней и 100 кг в 130 дней, при кормлении исключительно молочными продуктами. Доказано, что использование в питании продуктов плазмы свиней (высушенный распылением свиной плазменный порошок) улучшает скорость роста на 30%, и, возможно, из-за иммуноглобулинов, содержащихся в плазме крови, обеспечивает защиту от кишечных и других заболеваний. В качестве альтернативы, использование гипериммунных яиц от кур, иммунизированных по отношению к конкретным патогенам свиней и вырабатывающих антитела против них, является современным способом решения вопроса об отсутствии антибиотиков в кормах. Использование их в питании создает пассивный иммунитет против конкретных заболеваний.

Фактом является то, что при использовании высушенной свиной плазмы или гипериммунных яиц выраженность клинического заболевания резко снижается, а продуктивность значительно повышается. Применение лактозы, которая представляет собой легко усваиваемый углевод, является ключевым фактором питания свиней, однако она может выступать и в качестве пребиотика, то есть в качестве питательный субстрат для роста полезных бактерий, так как стимулирует выработку лактобактерий в желудке, что приводит к производству молочной кислоты, имитируя ведение органической кислоты.

ЗДОРОВЬЕ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО ТРАКТА: НАЗАД К ОСНОВАМ ПИТАНИЕ

ДИНАМИКА РОСТА: 30 дней 15 кг, среднесуточный привес 600 г
30 дней 10 кг, среднесуточный привес 400 г
50 дней 32 кг, среднесуточный привес 700 г
50 дней 19 кг, среднесуточный привес 500 г



Динамика развития свиньи

Что касается альтернативных добавок, то преобладают олигосахариды маннозы и фруктозы, так как они представляют собой комплексные соединения наружного слоя клеточной стенки дрожжевых. Предполагается, что они являются антагонистами рецепторам, связывающим патогенные бактерии, чтобы те не прилипали к слизистой оболочке кишечника. Чтобы пребиотик действовал эффективно, необходимы технологии, позволяющие ему пережить процесс пищеварения.

Пробиотики и пребиотики. Пробиотики являются важнейшими или спорообразующими бактериями, которые добавляют в корм для свиней, в качестве альтернативной стратегии укрепления микробной флоры кишечника. Производство кормов в виде гранул снижает эффективность их использования, особенно если речь идет о лактобактериях или бифидобактериях, в то время как методы микрокапсулирования (инкапсуляции) могут сделать их более устойчивыми. В любом случае, используемые штаммы должны быть кислотоустойчивыми. В качестве альтернативы, вместо добавления в корм полезных бактерий, можно использовать субстрат для роста полезных бактерий и вернуться к использованию пребиотиков, опять же таких как маннан-олигосахариды, транс галактоолигосахариды и фруктоолигосахариды.

Они являются конечным не усваиваемыми ферментированными сахарами, которые способствуют развитию лактобактерий, однако в рационах, помимо вышеуказанных конечных продуктов, может использоваться и сырье, такое как сахарная свекла, мякоть яблок и цикорий, содержащих также большое количество инулина – пищевых волокон.

Техники защиты (микрокапсулирование) органических кислот и эфирных масел, и их виртуальное высвобождение в пищеварительной системе свиньи

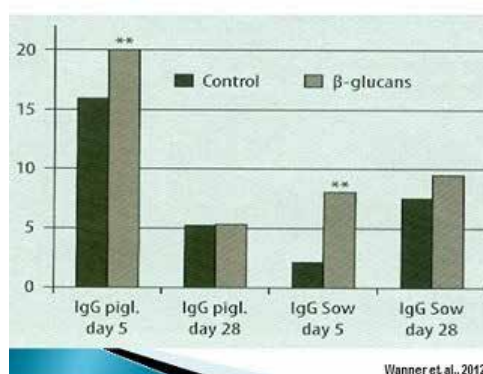


Пищевые волокна состоят в основном из не крахмальных полисахаридов, т.е. углеводов, которые не перевариваются пищеварительными ферментами свиньи. Из-за того, что они не перевариваются в тонкой кишке, они остаются доступными для микробной ферментации в толстой кишке, что приводит к выработке энергии, параллельно поддерживая сохранение ферментативных бактерий. Являются стимуляторами секреции соляной кислоты в желудке, создавая очень кислую среду, которая предотвращает рост патогенных бактерий. Их не рекомендуется применять для подсосных поросят, так как они уже получают лактозу, что приводит к образованию молочной кислоты, которая стимулирует действие соляной кислоты.

Инулин и олигофруктоза стимулируют рост бифидо- и лактобактерий, что приводит к образованию летучих жирных кислот, которые участвуют в барьере кислотности pH. Летучие жирные кислоты, такие как уксусная кислота и пропионовая кислота, активно действуют в отношении патогенных микроорганизмов. Также, масляная кислота играет ключевую роль в регенерации поврежденной эпителиальной ткани, что является известной проблемой отлученных поросят, в основном из-за изменений в составе пищи, бактериальных токсинов и пищевой аллергии.

В то же время, они увеличивают поглощение кальция, регулируют подвижность кишечника и уменьшают высвобождение аммиака, так как снижение уровня pH приводит к изменению микробного метаболизма из белков в углеводы, создавая более хорошую микросреду для устойчивых систем производства свиней.

Влияние пребиотиков на иммуностимуляцию



ДОБАВЛЕНИЕ ПРЕБИОТИКОВ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА МИКРОБНУЮ ФЛОРУ

Location/Bacteria	Control	Oligofructose
Подвздошная кишка		
Total Coliform	-	-
Lactobacilli	7,4	7,77
Bifidobacteria	6,4 ^a	8,87 ^a
Ободочная кишка		
Total Coliform	7,18 ^a	6,30 ^b
Lactobacilli	8,71	7,79
Bifidobacteria	6,71 ^a	6,83 ^b

Wanner et al., 2012

Shim et al., 2015

Жирные кислоты с короткой цепью самостоятельно производятся свиньей, когда пищевые волокна и неперевариваемые формы сахаров в толстой кишке подвергаются воздействию микробиоценоза. Наиболее частой и важной жирной кислотой является масляная (бутановая) кислота, в качестве предпочтительного метаболита колоноцитов. Механизм поглощения

бактерий эпителиальными клетками создает источник АТФ (аденозинтрифосфата) который дает энергию, активируя натриевый насос, поддерживая осмотический баланс в кишечнике, позволяя воде поглощаться в толстой кишке, а относительно водянистым отходам становиться более твердыми фекалиями. Механизм основан на потреблении O₂, а его отсутствие делает эпителий толстой кишки гипоксическим, в результате чего анаэробные условия способствуют росту клостридий, необходимых для выработки эндогенной масляной кислоты. Другими словами, в толстой кишке создается взаимоподпитываемый механизм.

КОЛИЧЕСТВО СЕРОПОЗИТИВНОСТИ К ЦИРКОВИРУСУ ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ КЛЕТОЧНЫХ СТЕНОК ДРОЖЖЕВЫХ

Ферма	До применения	После применения	Количество добавленных (kg/t)
Farm A	88.24	33.30	2
Farm B	15.79	11.43	2
Farm C (breeding pigs)	60.00	30.80	2
Farm D (piglets)	28.60	0	2
Farm E	71.43	32.00	1.5-2

Кишечник является крупнейшим иммунологически активным органом. Жирные кислоты с короткой цепью играют важную роль в гомеостазе кишечника, однако, действуют и в качестве жизненно важного связующего звена между микробиоценозом свиньи и иммунитетом хозяина. Они влияют на экспрессию генов, пролиферацию и апоптоз клеток эпителия кишечника. Масляная кислота

увеличивает пролиферацию энтероцитов в криптах, а также увеличивает апоптоз поверхностных эпителиальных клеток, балансируя клеточные изменения на уровне кишечника. Мобилизует антимикробные пептиды, нейтрофилы и модулирует присутствие дендритных клеток и макрофагов, представляющих в основном бактериальные антигены к Т-лимфоцитам. Защищенные формы масляной кислоты дают возможность преодолеть проблему кислотности желудочного сока, а этерифицированные формы, такие, как трибуторин, оказались более активными.

MCFA – СПОСОБ ДЕЙСТВИЯ



Как масляная кислота содержится в молоке свиноматки в форме комплекса с молекулой глюкозы, так и новые формы её поступления имеют прочные связи с триглицеролом, которые разрываются только ферментами, такими как липаза. Таким образом, форма трибутрина пересекает желудочный барьер и в кишечнике под воздействием липазы поджелудочной железы происходит освобождение масляной кислоты, что дает на 200% больше указанной кислоты по сравнению с защищенными формами её солей.

В дополнение к жирным кислотам с короткими цепями, жирные кислоты с цепями средней длины проявляют благотворное воздействие на здоровье свиней и их производительность. А-монолаурин представляет собой молекулу, получаемую путем этерификации лауриновой кислоты и глицерина, независимо от действия pH, которая поглощается лимфатической системой и системой кровообращения. В литературе известны её сильные антибактериальные свойства, особенно в отношении грамположительных бактерий, частности, в отношении стрептококков, а также противовирусные свойства, в особенности против РРСС (Репродуктивно-респираторный синдром свиней). Моноглицериды обладают очень сильными антибактериальными свойствами против свободных жирных кислот, их использование является альтернативным средством для производства препаратов нового поколения с противовирусным и антибактериальным действием, содействующих укреплению здоровья животных и повышению продуктивности, без использования химиотерапевтических средств.

Преимущества фитогенных кормовых добавок исчерпывающе описаны в литературе, однако, несмотря на то, что многие из свойств эфирных масел широко изучены в пробирке (*in vitro*), они не были идентифицированы в естественных условиях, и их активность имеет большие вариации, в зависимости от вторичных метаболитов растений, которые, в свою очередь, зависят от ботанического состава растения, из которого была произведе-

на добавка.

Фитогенные кормовые добавки – это ингредиенты растительного происхождения, такие как травы, эфирные масла или ароматические травы, которые в течение многих лет используются в медицинских целях.

Фитогенные ингредиенты могут быть извлечены из различных частей растения и вырабатываются почти из всех органов растения (стебли, корни, цветы, луковицы, плоды).

Эфирные масла составляют небольшую часть состава растений. Однако, у них есть определенные особенности, которые используются в пищевой промышленности и фармакологии. Их активность в качестве добавок к кормам для животных проявляется как противовоспалительная, регулирующая микробиоценоз кишечника, стимулирующая функцию пищеварения, а также активность желчи и пищеварительных ферментов. Также они увеличивают поглощения аминокислот, имеют антидиарейное действие, повышают привлекательность корма для свиней из-за их ароматических свойств, улучшают зоотехнические показатели и даже состав туши (повышенное содержание мяса).

Основные эфирные масла, используемые в животноводстве, получают из розмарина, чабреца, душицы, шалфея, перца, лаврового листа и чеснока. Соответствующие эфирные масла обладают бактериостатическими или бактерицидными свойствами в отношении конкретных микробов, главным образом кишечной палочки, сальмонелл, стафилококков, листерии и кампилобактеров.

Эфирные масла Антимикробное действие in vitro

□ Бактерицидное/бактериостатическое действие эфирных масел



Классификация	Хим. группа	Ингредиент	Эфирное масло
1	Phenols	Thymol, eugenol, carvacrol, galaccol	Thyme, oregano, clove, cinnamon leaves, ...
2	Aldehyde	cinnamaldehyde	inner bark of cinnamon tree
3	Monoterpenol C10	1-borpinene-1-ol	Tea tree
4	Aldehydes	Geranial, citronellal	Lemon grass
5	Cetones	Verbenone, menthone, canvone	Rosemary, aniseed, mint
6	Ether	Estragol, anethol	Basil, aniseed, star anise
7	Oxydes	Eucalyptol	Eucalyptus
8	Terpenes	Pinenes	Pines, firs

Knablaoh et al., 1989; Franchomme et al., 1990; Dogna, 1990; Inauro et al., 2001; Friedman et al., 2002; Hemender-Ochoa, 2005

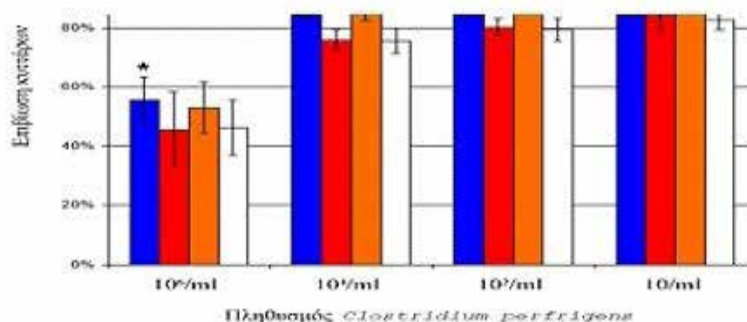
И, наконец, совмещенная в основном для питания свиней новая категория, состоящая из эфирных масел, которые могут повлиять на бактериальную клетку, органических кислот, которые могут проникать в бактерии и воздействовать на их функции, и смеси жирных кислот с короткой и средней длиной

цепи, обладающих антибактериальными свойствами, может оказывать влияние на более сбалансированную систему микробиоценоза, имитируя в какой-то степени функции антибиотика. Присутствие ферментов и пробиотиков является еще одним способом синергии для поддержания целостности слизистых оболочек и положительного влияния на зоотехнические показатели.

Ферменты с давних пор используются в питании свиней в основном для разрушения антипитательных факторов, поступающих из сырья рациона (не крахмальных полисахаридов в зерновых), а также для снижения количества непереваренных белков, жиров и углеводов, которые в противном случае являются отличным субстратом для развития бактериальных популяций. Протеолитические ферменты являются дорогим решением для улучшения перевариваемости белков, однако использование ферментов снижает вязкость кишечного тракта путем предотвращения распространения патогенных бактерий за счет оптимального движения пищи по желудочно-кишечному тракту.

Использование минеральных земель, таких как каолинит, монтмориллонит, аттапульгит с одновременным применением эфирных масел и экстрактов водорослей, повышают активность пищеварительных ферментов (вышеупомянутой панкреатической липазы и протеазы), и имеют антидиарейные свойства, адсорбционное действие против токсинов, в частности, микотоксинов.

Влияние минеральных земель/эфирных масел/ среднечепочечных жирных кислот/масляной кислоты на энтероциты свиньи в присутствии *Cl. perfringens*



* Статистически значимая разница в отношении *Cl. perfringens*, $p < 0,05$

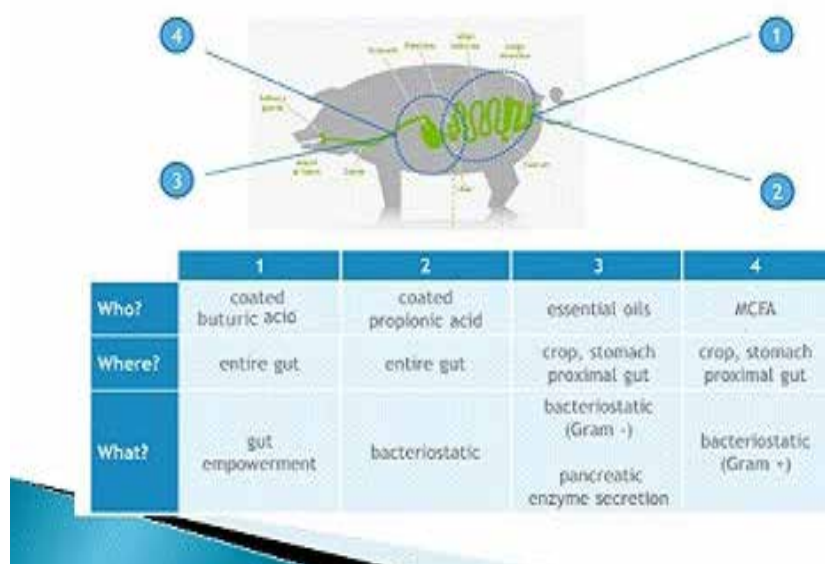
Skoufos et.al., 2014

Известно также, что мы можем использовать альтернативные сценарии применения биологически активных добавок, воздействуя на флору желудка, тонкой и толстой кишки, при помощи стратегического применения жирных кислот со средней цепью для действий в желудке и тонком кишечнике, и жирных цепей с короткой цепью для полости рта и для желудка, органических кислоты для полости рта, желудка и тонкой кишки, ферментов для желудка и тонкой кишки, а также смеси эфирных масел и фитогенных компонентов для тонкой и толстой кишки.

Их действия в синергии могут внести свой вклад в их усвоение клеточной мембраной патогенных бактерий, тем самым повышая проницаемость, чтобы содержание просочилось во внутриклеточную жидкость. С другой стороны, органические кислоты или другие фитогенные ингредиенты могут проникать в бактериальную клетку и мешать её функционированию.

Смеси добавок, в первую очередь на основе эфирных масел, пребиотики, жирные кислоты могут обладать антибактериальной активностью в отношении как грамотрицательных, так и грамположительных бактерий.

Синергетический эффект



Микрокапсулирование (инкапсуляция) органических кислот, жирных кислот, а также фитобиотиков имеет чрезвычайные преимущества, так как предотвращает влияние неблагоприятных экологических параметров на их структуры (особенно кислотность), повышает их биодоступность, их активность на протяжении всей длины пищеварительной системы и их устойчивость, улучшает их всасывание и в полной мере демонстрирует их преи-

мущества, вместе с тем скрывая неприятные или сильные запахи, которые отпугивают животных.

Пищеварительная система является ключевым инструментом для здоровья людей и животных, настолько важным, что её называют "вторым мозгом". Разведение свиней – это как путешествие на самолете. Очень безопасно, но при ошибке человека происходит полная катастрофа. Кишечный тракт и его вспомогательные органы содержат больше клеток, чем во всех остальных органах свинных органов, он руководит метаболизмом и иммунным созреванием животного. Сегодня устоявшейся фразой является то, что здоровье свиней зависит от трех основных составляющих треугольника разведения. Это питание, слизистая оболочка кишечника и микробиоценоз. Разновидности, которые колонизируют слизистую оболочку кишечника известны на 10%, поскольку искусственно выращены могут быть только лактобактерии и бифидобактерии. Кормление свиньи - это современное чудо, которое может управлять и питанием человека.

Диарейные синдромы, запоры, непереносимость лактозы, неспецифический язвенный колит, сахарный диабет. Применение пробиотиков-пребиотиков это вопрос номер один в питании человека, ферментированные продукты, полиненасыщенные жирные кислоты, хелатные микроэлементы, микробиоценозы, среди которых в основном использование ферментов, увеличивает популяции эубактерий (*E. hallii* и *E. limosum*), стимулируя иммунную систему и сокращая количество клостридий в тонкой кишке.

Многие вопросы остаются без ответа. Будут ли в будущем применяться антибиотики? Как новые технологии (нутригеномика, омикс, транскриптомика, геномика) приведут нас к будущим стратегиям управления здоровьем свиней? Каков наилучший микробиоценоз свиньи? Зависит ли он от породы? Будут ли существовать породы, устойчивые к вирусным или бактериальным заболеваниям? Каким будет предел роста свиньи и предел её репродуктивного потенциала? В 2025 году свиноматки будут производить 5 тонн мяса? Как это повлияет на здоровье животного? Где найти белки животного происхождения или как их заменить в рационе свиньи?

Не существует простого подхода или единой стратегии управления. Каждая свиноферма – это отдельный организм. Смещения практик предлагают лучшие альтернативы для каждой отдельной системы, что ведет массовое производство свинины к более специализированным моделям с особыми функциями. В этих моделях альтернативные формы введения биологически активных добавок, помогающих здоровью свиней и предотвращающих широкое применение антибиотиков, будут преумножаться, определяя и поведение потребителей по отношению к разрабатываемым техникам и технологиям, по крайней мере, в развитых странах.

Не стоит забывать. Свинина - это второе белое мясо после куриного, и она является любимым мясом потребителей. Новые технологии управления здоровьем эпителия кишечника нацелены на безопасность свинины и готовой продукции из нее.

Свиноферма	Уровень здоровья			
	Прекрасный	Хороший	Средний	Плохой
Уровень управления				
Прекрасный		ОА	ОА+ЕЕ	ОА+ЕЕ+ОГ
Хороший	ОА	ОА+ЕЕ	ОА+ЕЕ+ОГ	ОА+ЕЕ+ОГ
Средний	ОА+ЕЕ	ОА+ЕЕ+ОГ	ОА+ЕЕ+ОГ	Применение антибиотиков
Плохой	ОА+ЕЕ+ОГ	ОА+ЕЕ+ОГ	Применение антибиотиков	Применение антибиотиков

ПЕЦИВЕТ

Пенициллин V 10%



Единственный
пенициллин для
перорального
применения



Vethellas

Проектируя будущее животноводства

PECIVET® - зарегистрированная торговая марка компании Vethellas S.A.



Vethellas

ANIMAL HEALTH



ΦΑΡΜΑΚΟΥΧΑ PREMIX

PHARMACEUTICAL PREMIXES
ЛЕКАРСТВЕННЫЕ ПРЕМИКСЫ



ΦΑΡΜΑΚΟΥΧΑ ΥΔΑΤΟΔΙΑΛΥΤΑ

PHARMACEUTICALS WATER SOLUBLES
ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТВОРЫ



ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΙΧΘΥΟΚΑΛΙΕΡΓΕΙΩΝ

AQUA HEALTH

ПРЕПАРАТЫ ДЛЯ РЫБОВОДСТВА



ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ

NUTRITIONAL PRODUCTS

ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ ЖИВОТНЫХ



*Planning the future
of modern animal farming*

www.vethellas.gr