



Молочный жир и белок: способы их изменения в дойном стаде

PENNSSTATE



Джэд Хейнрикс
Кафедра животноводства
Университет штата Пенсильвания

Производство молочного жира и белка дойной коровой

- Играет важную роль в ценообразовании
- Имеет большое значение для здоровья и продуктивности дойных коров
- Важную роль играет кормление



Среднее содержание жира и белка в молоке от коров различных пород

Порода	% жира	% белка	Ж:Б
Айрширская	3,86	3,18	1,21
Бурая швицкая	4,04	3,38	1,20
Гернзейская	4,51	3,37	1,34
Голштинская	3,65	3,06	1,19
Джерсейская	4,60	3,59	1,28

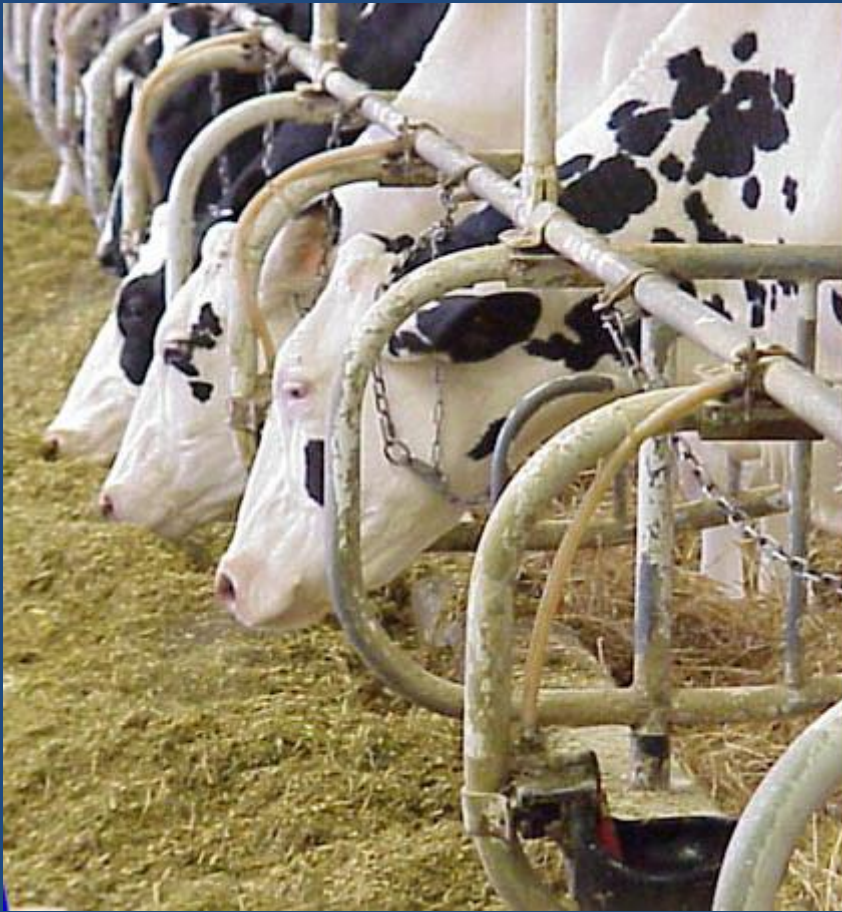
Source: USDA-AIPL summary of herds on DHI test during 2004.

Факторы, влияющие на содержание жира и белка в молоке

- Стадия лактации
 - Наивысшие показатели сразу после отёла
 - Снижаются к минимуму через 30-50 после отёла
 - Затем возрастают в районе 250 дней лактации
- У старших по возрасту животных более низкие показатели

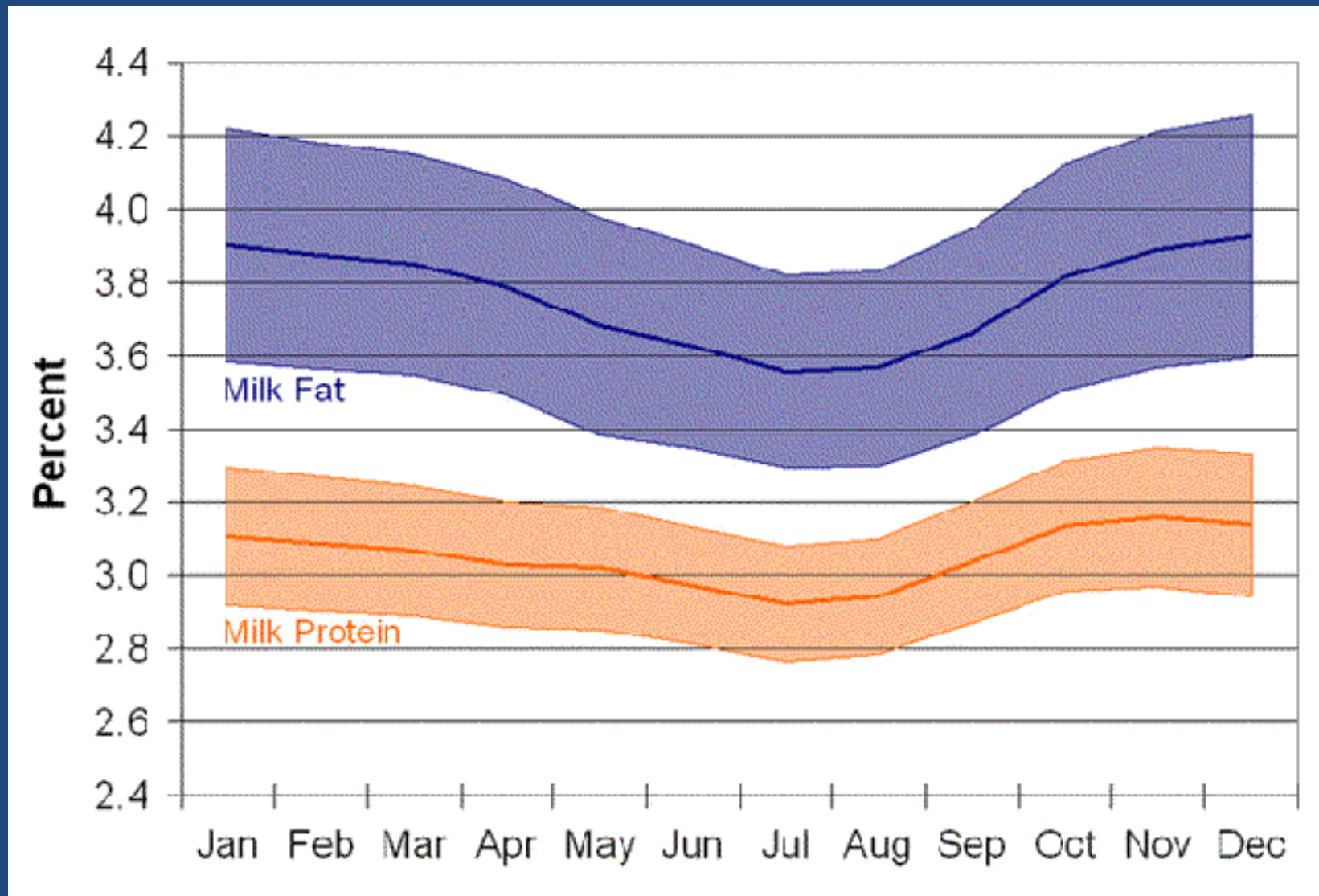


Факторы, влияющие на содержание жира и белка в молоке



- Время года – при жаркой погоде снижается содержание жира и белка
 - Снижение более значительно при высокой влажности
 - Может быть связано с изменениями в потреблении корма
- Маститные инфекции снижают содержание молочного жира и белка
 - Общее содержание молочного белка может быть таким же, но оно обусловлено высоким ЧСК, а не содержанием казеина

Сезонные изменения содержания молочного жира и белка в Пенсильвании



Факторы, влияющие на содержание жира и белка в молоке

- Снижение содержания жира и белка может быть связано с механическими ошибками
 - Нарушение охлаждения в молочной цистерне
- Нарушение правил отбора проб
- Чрезмерное взбалтывание в молокопроводе или цистерне



Факторы, влияющие на содержание жира и белка в молоке – генетика

Таблица 3. Оценка наследуемости (h^2) продукции молока и его компонентов.

Признак	Голштинская h	Голштинская SD	Джерсейская h	Джерсейская SD
Жир, %	0,58	0,23	0,55	0,28
Белок, %	0,51	0,14	0,55	0,20
Жир, ф	0,30	52	0,35	50
Белок, ф	0,30	37	0,35	36
Молоко, ф	0,30	1444	0,35	1204



Факторы кормления, влияющие на содержание жира и белка в молоке

- Содержание молочного жира при помощи кормления можно изменить в течение 7-21 дней
- Содержание молочного белка при помощи кормления можно изменить в течение 3-6 недель
- Кормление и состав рациона больше влияют на молочный жир, чем белок
 - Содержание молочного жира можно изменить на 0.1-1.0 %
 - Содержание молочного белка можно изменить на 0.1- 0.4%



Источник компонентов молока - жир

- При переваривании клетчатки образуются ЛЖК (ацетат и бутират)
 - Бутират в рубце превращается в В- гидроксibuтират
 - Они поступают в кровь
 - Около 50% молочного жира образуется из этих 2 продуктов в вымени
- Остальное образуется за счёт жирных кислот крови
 - Они могут образовываться из жира тела, усвоенных жиров рациона или жиров печени
 - В стадах с высоким распространением кетоза будет высокое содержание жира в молоке

Источник компонентов молока - белок

- Микробы рубца превращают белок рациона и азот в микробный белок
 - Микробы состоят из аминокислот, после переваривания они используются молочной железой для синтеза молочного белка
 - Для этого необходима энергия из пропионата (рубцовой ЛЖК), усваивающегося в желудочно-кишечном тракте

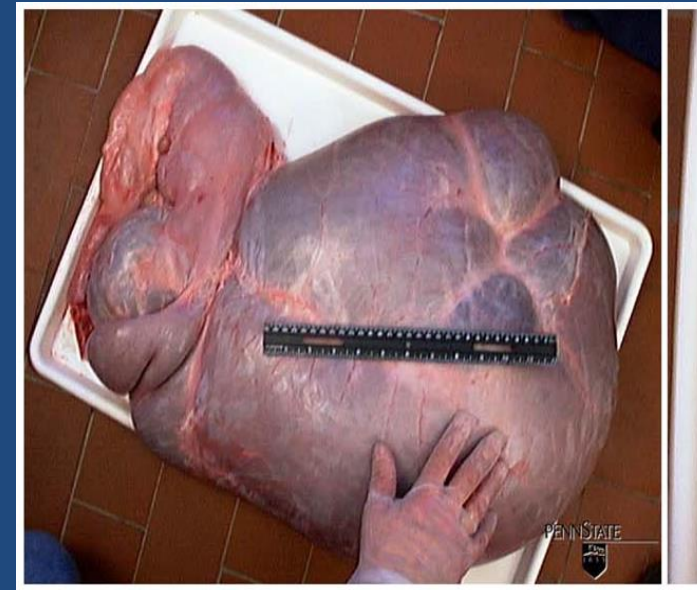
Влияние содержания белка и энергии в рационе

- Недостаток энергии может привести к снижению молочного жира, часто наблюдается повышение молочного белка – на - 0.1-0.4%
 - Может быть связано с количеством зерновых или качеством грубых кормов
- Потребление протеина может незначительно снизить молочный белок, на 0.0-0.2%
 - Не приведёт к его повышению
 - Слабо влияет на молочный жир



Большое значение имеет функция рубца

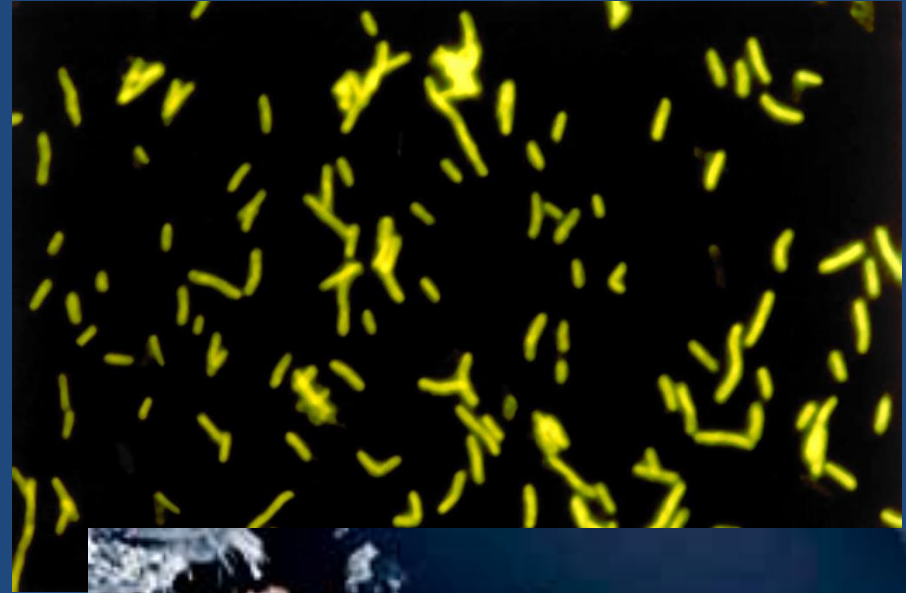
- Правильное функционирование рубца играет важную роль в достижении оптимального содержания молочного жира и белка



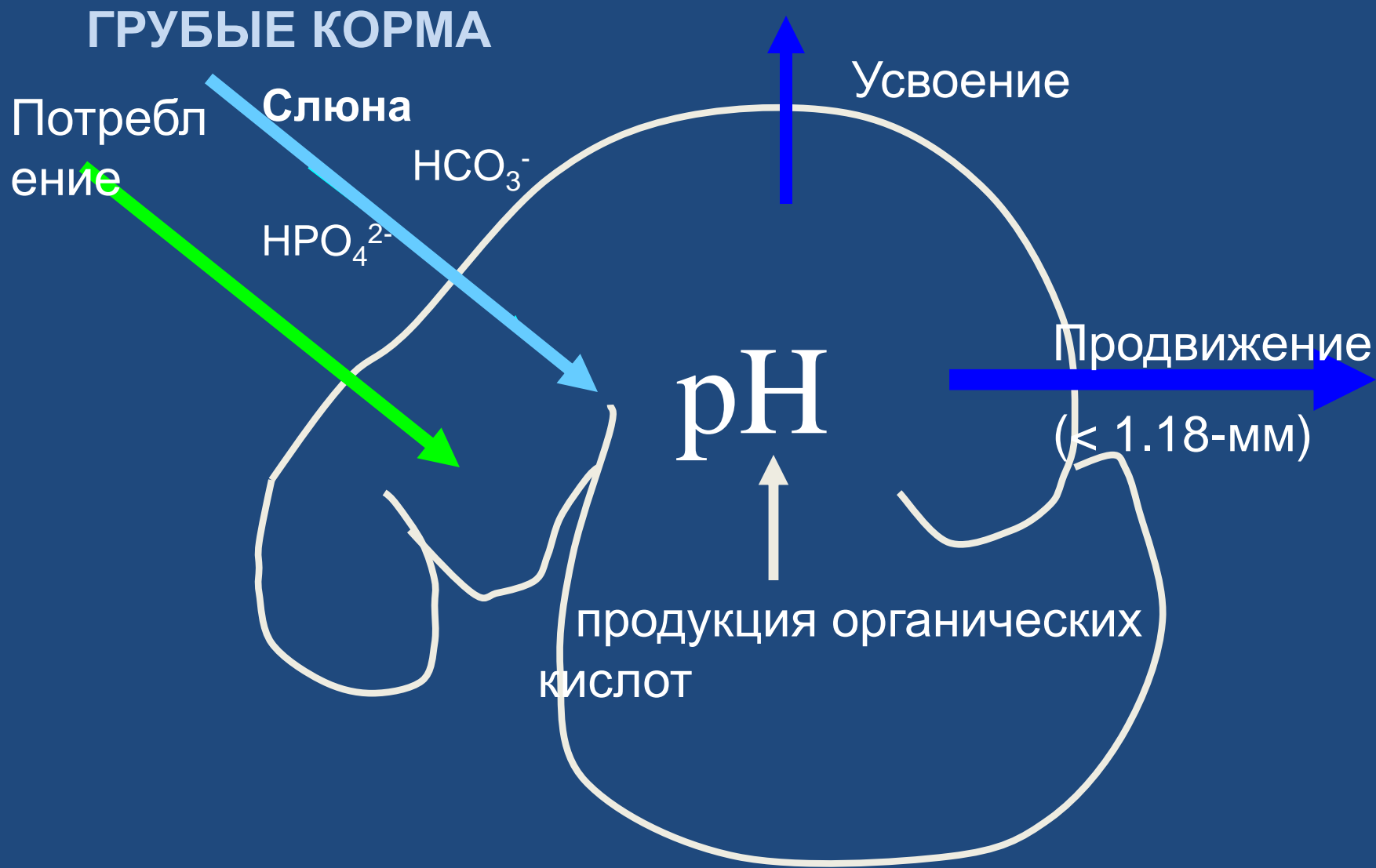


Микробы рубца

- Бактерии
- Простейшие
- Грибы
- 10^{10} - 10^{11}
клеток/грамм
рубцовой жидкости







Факторы, влияющие на рН рубца

Технология кормления

- Любое изменение, приводящее к снижению потребления корма, может нарушить содержание жира и белка в молоке



Ацидоз рубца

- Состояние снижения pH рубца
- Острый ацидоз рубца
 - pH рубца $< 5,0$
 - Увеличение лактата
- Подострый ацидоз рубца (**SARA**)
 - $5,2 > \text{pH рубца} < 5,6$
 - Накопление летучих жирных кислот (**ЛЖК**)

Подострый ацидоз рубца

- Снижается активность бактерий, расщепляющих клетчатку
 - Снижается переваривание клетчатки
 - Снижается ПСВ и эффективность использования корма
 - Снижается молочная продуктивность и содержание жира в молоке
- Многочисленные отрицательные последствия для здоровья
 - Диарея
 - Руменит
 - Ламинит
 - Абсцессы в печени

Клетчатка и здоровье рубца

- Необходимо, чтобы грубые корма для переваривания клетчатки и поддержания рН рубца были доступны до скармливания зерна

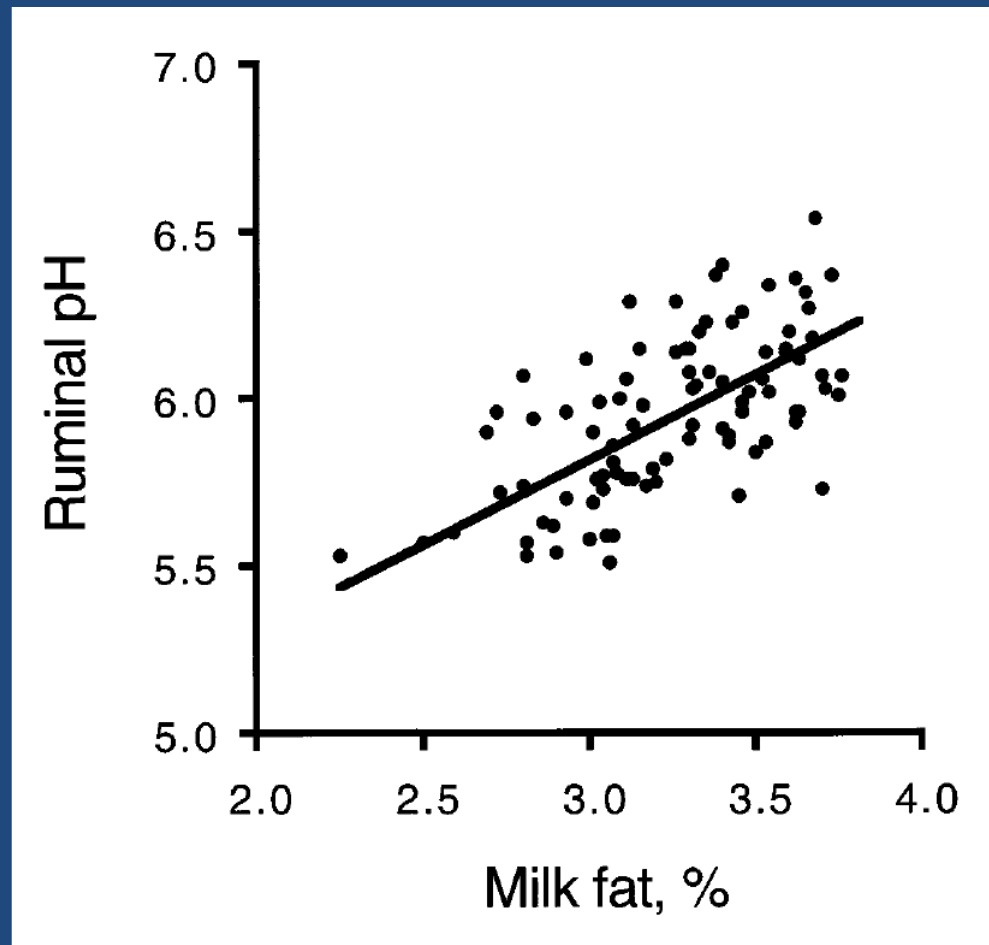


pH рубца

- Рационы дойного стада должны быть сбалансированы для поддержания оптимальной величины pH рубца
- Снижение pH
 - ↓ переваривание клетчатки (Terry et al., 1969)
 - ↓ рост микробов (Hoover, 1986)
 - ↓ молочная продуктивность и жир (Allen, 1997)



pH рубца и % молочного жира



Как изменить рН рубца?

- Количество грубых кормов в рационе
 - Балансировка рациона
- Способ скармливания рациона
 - Полнорационная смесь
- Физическая форма
 - Размер частиц



Что влияет на рН рубца?

Тип корма – грубые корма или зерно
Качество корма
Характер скармливания





Мат из грубых кормов





**Зерно способствует
образованию большого
количества кислоты**

Размер частиц грубых кормов

- Длинные частицы
 - Поддерживают рубцовый мат
 - Стимулируют жвачку
 - Выполняют функцию буфера
- Слишком длинные частицы
 - Сортировка рациона
 - Снижение потребления сухого вещества (ПСВ)
 - Нарушение ферментации силоса





- Влияние частоты кормления



рН рубца “традиционное” двукратное кормление



↑
Скармливание
зерна

↑
Скармливание
зерна


**Переваривающие клетчатку бактерии
плохо растут при низких значениях рН**

“полнорационная смесь”

6.8

6.0

5.2



При правильном приготовлении полнорационная смесь позволит на 5-15% улучшить использование корма в сравнении с посредственной традиционной программой кормления

**10 + 15 + приёмов корма
(циклов) в день**

- Коровы и характер потребления корма
- Коровы должны потреблять корм небольшими порциями много раз в течение дня
- Критическое значение имеет количество кормлений и подталкиваний корма



- Измерение сортировки и её связь с длиной резки





Скармливание кормов высокого качества Не контаминированных

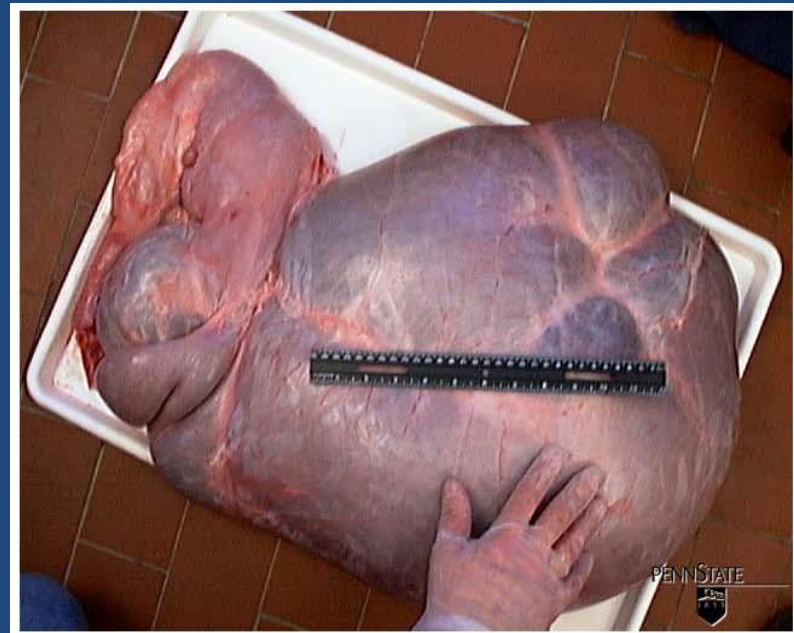
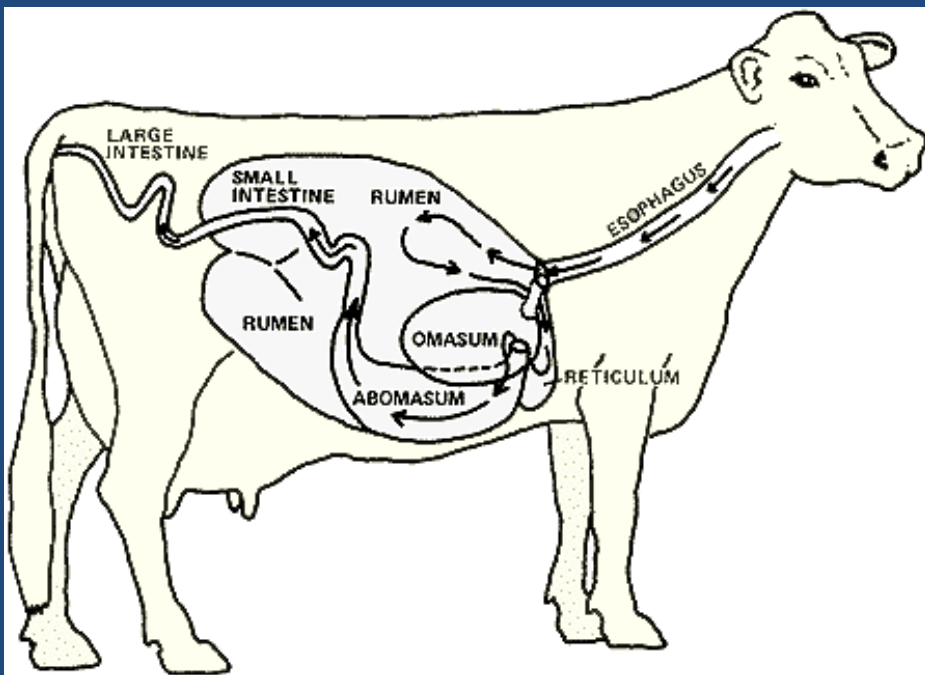


- Влияние полнорационной смеси на сухое вещество
- Часто наилучшим является диапазон 40-60% СВ





При увеличении потребления снижается время удержания корма в рубце



Снижение переваримости СВ

- При увеличении потребления переваримость СВ снижается
- Снижение несколько более выражено при преобладании в рационе зерновых, чем при преобладании грубых кормов



Качество клетчатки

- Высокое качество клетчатки влияет на рубец
- Можно скармливать больше грубых кормов для улучшения здоровья рубца
- До 55% или даже больше при хорошем качестве
- Можно добиться лучшей продуктивности и состава молока



Грубые корма плохого качества

- Снижают скорость продвижения корма из рубца далее по пищеварительному тракту, вследствие чего снижается потребление сухого вещества



ГРУБЫЕ КОРМА

Потребление

Слюна



Продвижение

(< 1.18-мм)

on

Факторы, влияющие на состав молока:

- #1 грубые корма



- Наиболее вариабельный кормовой ингредиент с точки зрения переваримости и содержания питательных веществ.
 - Составляют значительную часть рациона дойных коров.

Клетчатка и здоровье рубца

- Балансировка потребностей высокопродуктивных коров
 - Высокое содержание энергии (концентраты)
 - Достаточное количество клетчатки (из грубых кормов)



Клетчатка и здоровье рубца

- Необходимо, чтобы грубые корма для переваривания клетчатки и поддержания рН рубца были доступны до скармливания зерна

Необходимо балансировать углеводы и белковые фракции



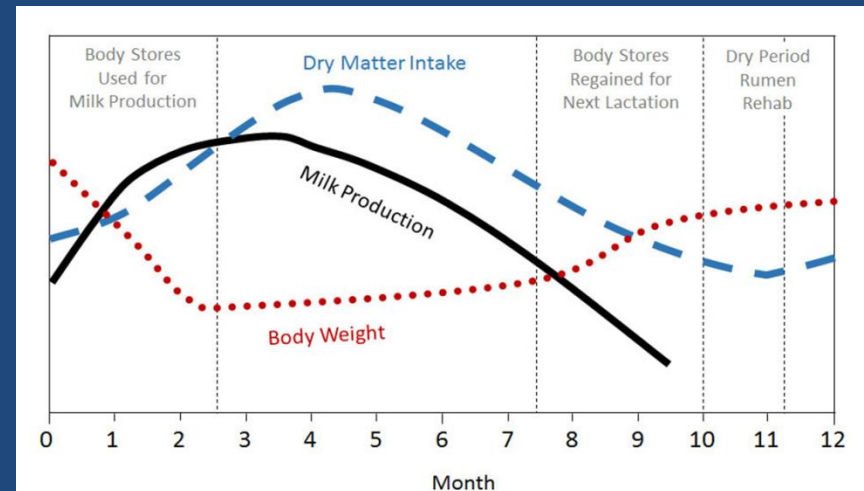
Факторы, влияющие на потребление корма:

- комфорт коровы – уровень стресса

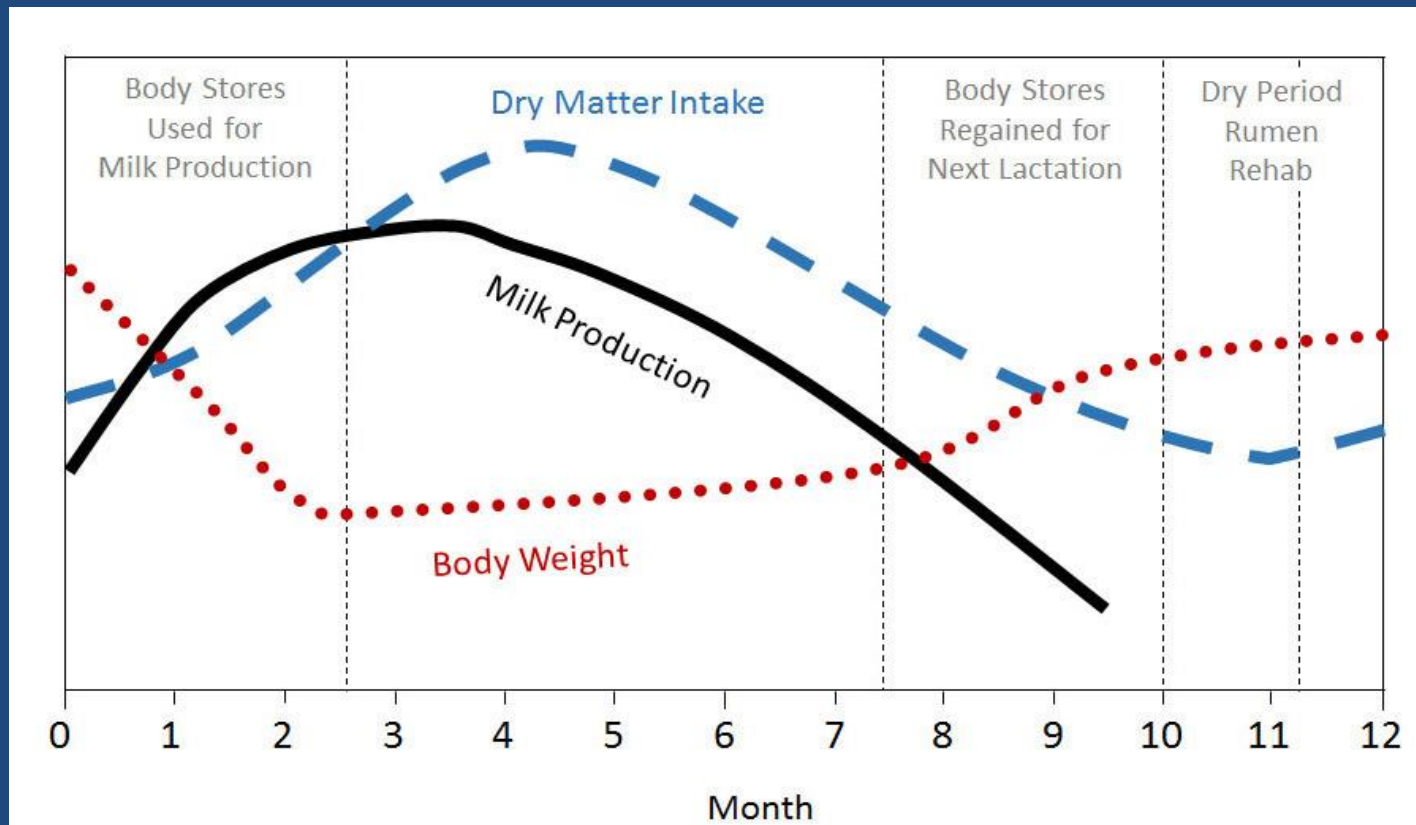


Упитанность

- Нормальная упитанность способствует более высокому содержанию компонентов
- Потеря упитанности в начале лактации способствует поддержанию жирности молока
- У тощих и ожиревших коров в конце лактации снижается содержание молочного жира
- Содержание белка может снижаться у ожиревших или тощих коров



Изменение живого веса, потребления сухого вещества и молочной продуктивности на протяжении лактации



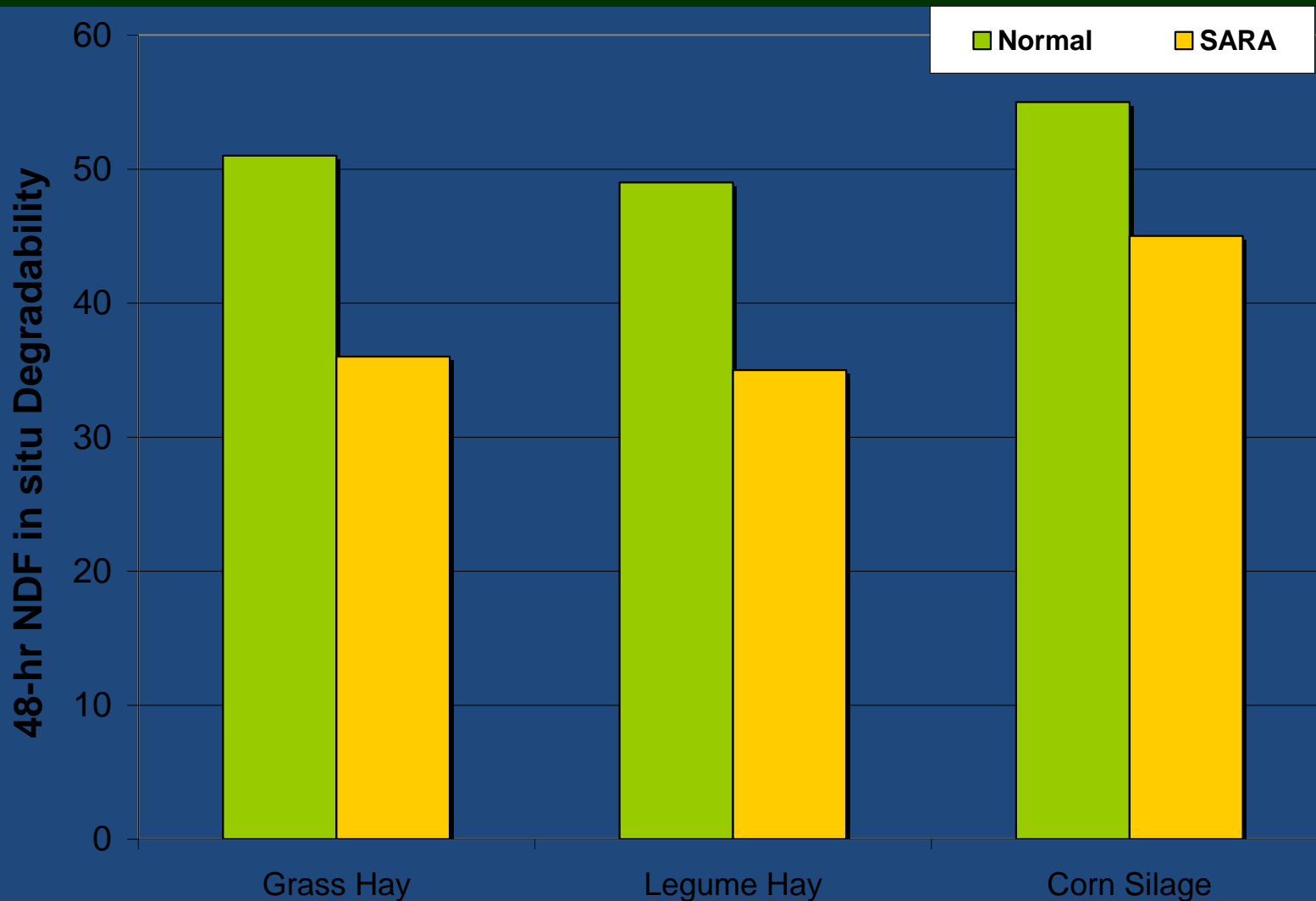
Ещё один фактор, влияющий на состав молока: здоровье вымени

- ЧСК в цистерне и/или средневзвешенное ЧСК < 150 000
- *Средневзвешенное ЧСК даёт довольно точное представление о ЧСК в цистерне, но обычно средневзвешенное ЧСК несколько выше
-
- Среднее SCS < 2,0 – 2,5
- % клинических < 3%

Необходимо улучшить рост микробов

- Бактерии переваривают клетчатку, чем больше бактерий, тем лучше переваривается клетчатка
- Балансировка источников доступного в рубце азота позволит рубцовым бактериям расти с оптимальной скоростью
- Необходимо сбалансировать общий белок и доступный в рубце белок

При подостром ацидозе рубца (SARA) снижается переваримость НДК



Поддержание здоровья рубца

- Поддержание здоровых популяций микробов в рубце
- Для переваривания грубых кормов



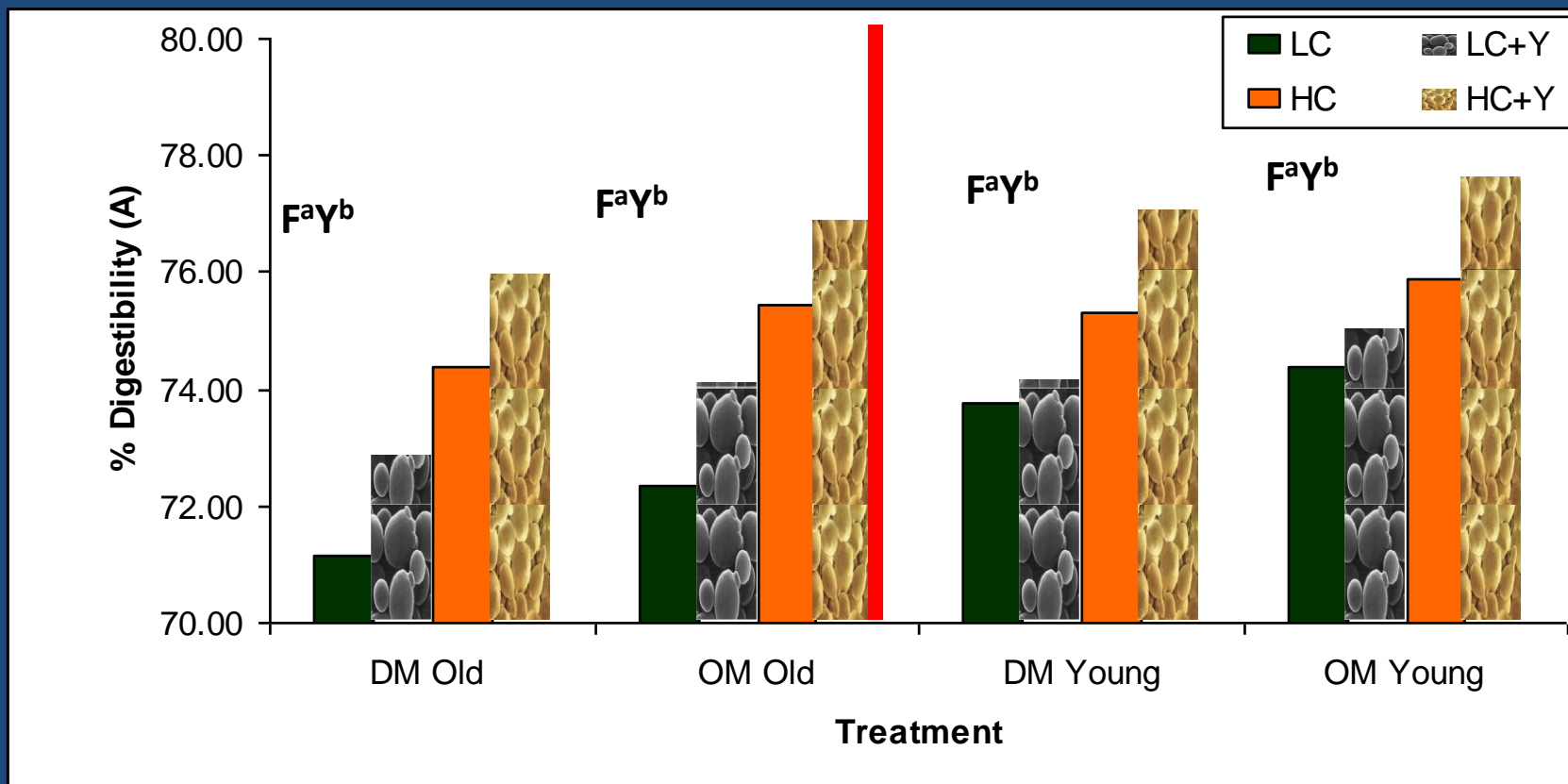
Дрожжевая культура

- Живые дрожжи
 - *Sacchromyces cerevisiae*
- Дрожжи стабилизируют среду рубца
 - Повышают синтез микробного белка
 - Уменьшают количество молочной кислоты
 - Повышают рН рубца
 - Разрушающие клетчатку и анаэробные бактерии
- Улучшают переваривание клетчатки
- Наилучшие результаты перед отёлом, в начале и середине лактации





Переваримость СВ и ОМ



F = грубые корма
Y = дрожжи

a = $P < 0,01$
b = $P < 0,05$

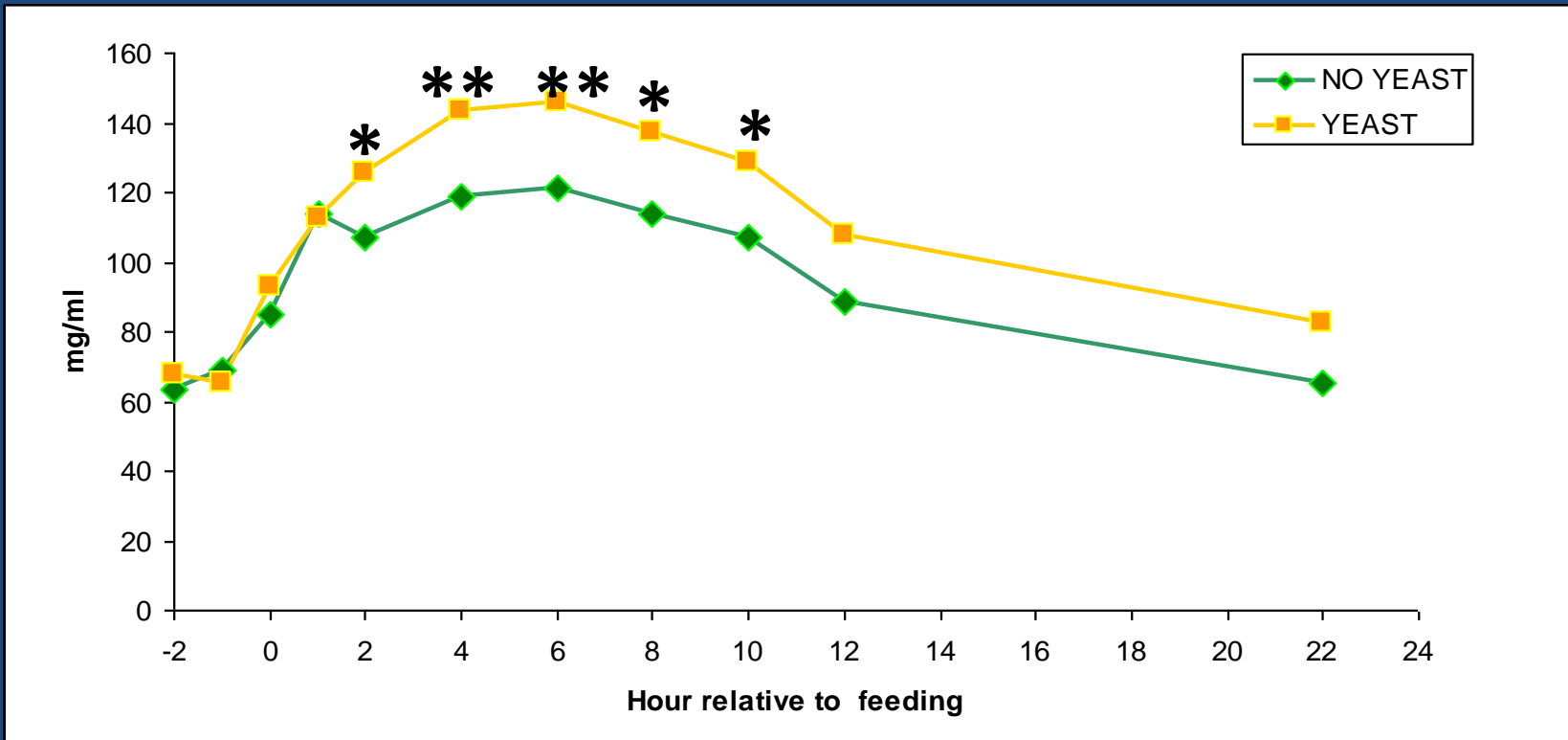
* = влияние возраста ($P < 0,01$)

И-Сак скармливался в дозе 10г/гол/д



Опыт университета штата Пенсильвания – кормление 1 раз в день

Образование ЛЖК



** = $P < 0,01$

* = $P < 0,1$

Добавленные жиры или масла

- Могут изменить состав молока
 - Жир токсичен для микробов рубца и может снизить переваримость клетчатки
- Источников натурального жира должно быть <5.0%
- Инертные жиры можно добавлять в дозе 6 или 7% от общего жира
- Содержание белка в молоке может снизиться при высоком содержании жиров в рационе
 - Вследствие снижения уровня глюкозы в крови



Выводы: Факторы, влияющие на состав молока:

- Влияние грубых кормов на здоровье рубца и эффективность использования корма
 - Ацидоз снижает переваримость грубых кормов
- Необходима физически эффективная клетчатка
 - Жвачка, образование слюны
 - Правильная длина частиц грубых кормов для хорошей среды рубца и его подвижности



Помните: здоровье рубца – это здоровье коровы



Хорошие грубые корма – качество и количество

Хорошая технология кормления

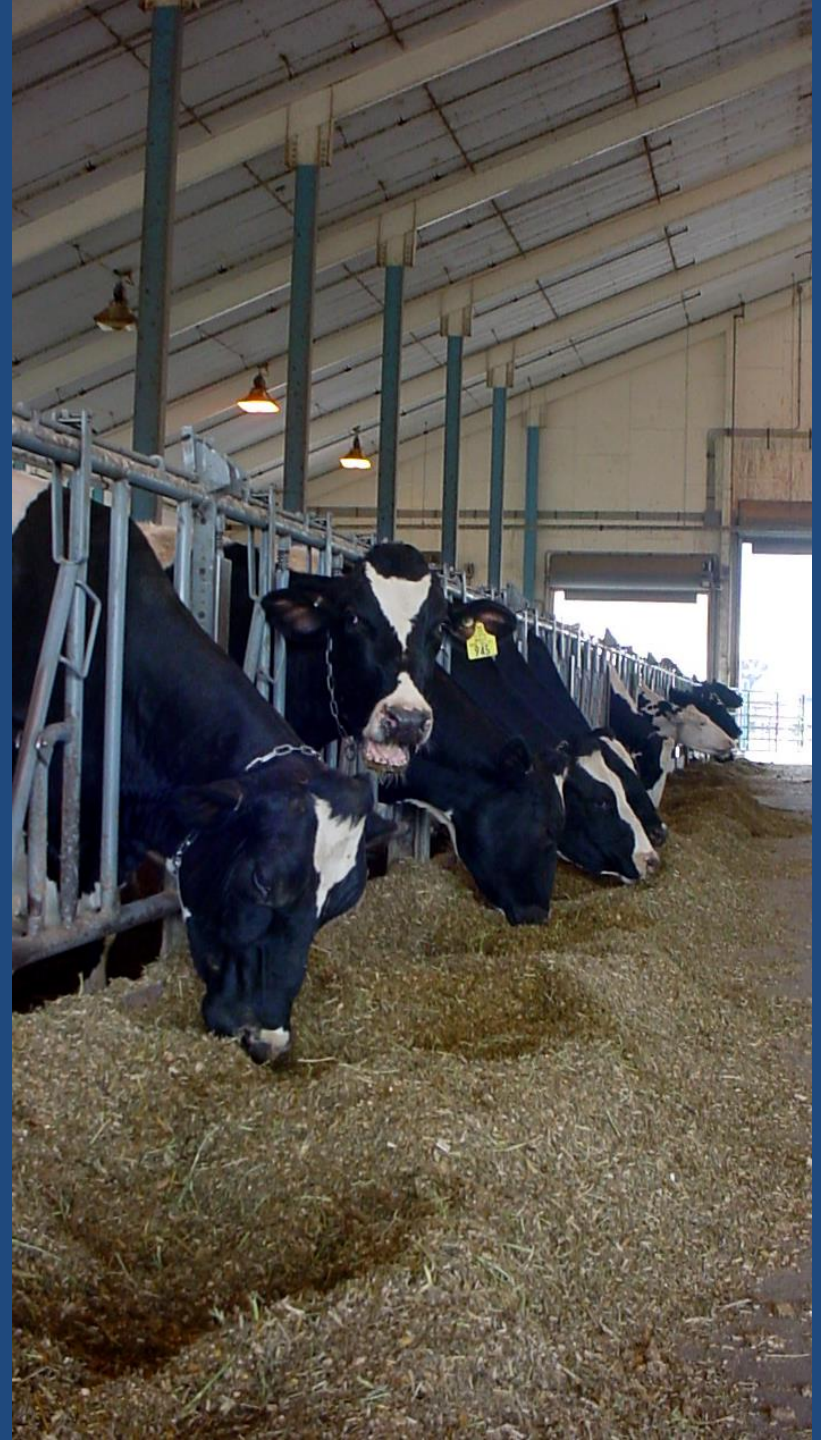
Комфортные условия окружающей среды

Правильное количество ингредиентов в
рационе, проверка их содержания

Не слишком много добавленного жира в
рационе

Как определить, какая у вас ситуация?

- Наблюдайте за коровами
- Сбалансированы ли рационы?
- Толпятся ли животные возле кормушек?
- Все ли коровы едят одновременно?
- Значительно ли отличается фактический рацион от того, который на бумаге?
- Сколько часов коровы находятся поодаль от кормушки?



Спасибо





ВОПРОСЫ

