

# **Кормление для снижения количества метаболических заболеваний**

**Sergio Calsamiglia**

**Dpt. Ciencia Animal y de los Alimentos**

**Universidad Autonoma de Barcelona**

**[sergio.calsamiglia@uab.es](mailto:sergio.calsamiglia@uab.es)**

# Цель

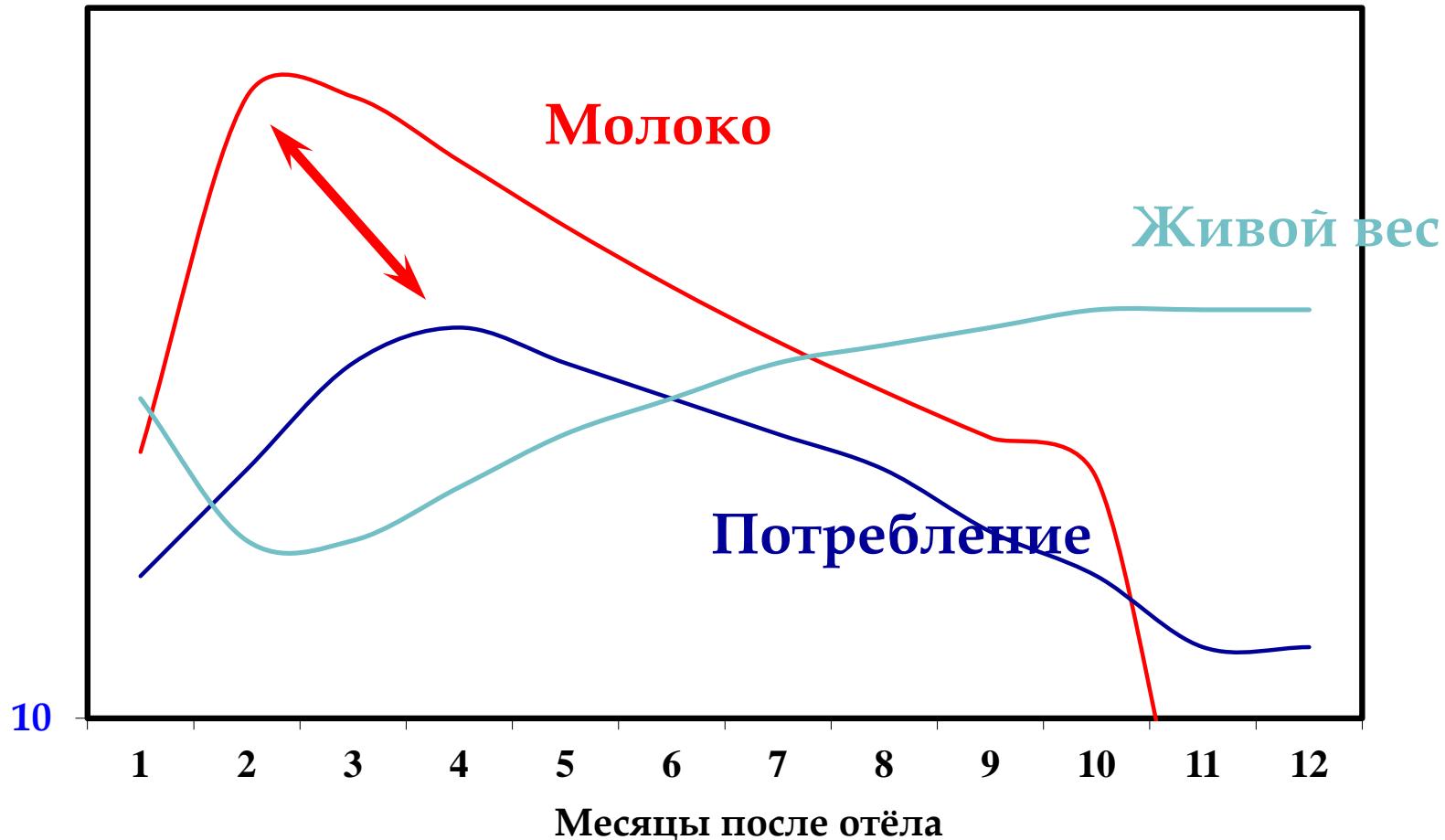
- Дать определение заболевания
- Дать определение условиям, приводящим к заболеванию
- Описать диагностические инструменты на ферме
- Разработать стратегии кормления для профилактики

# Метаболические заболевания

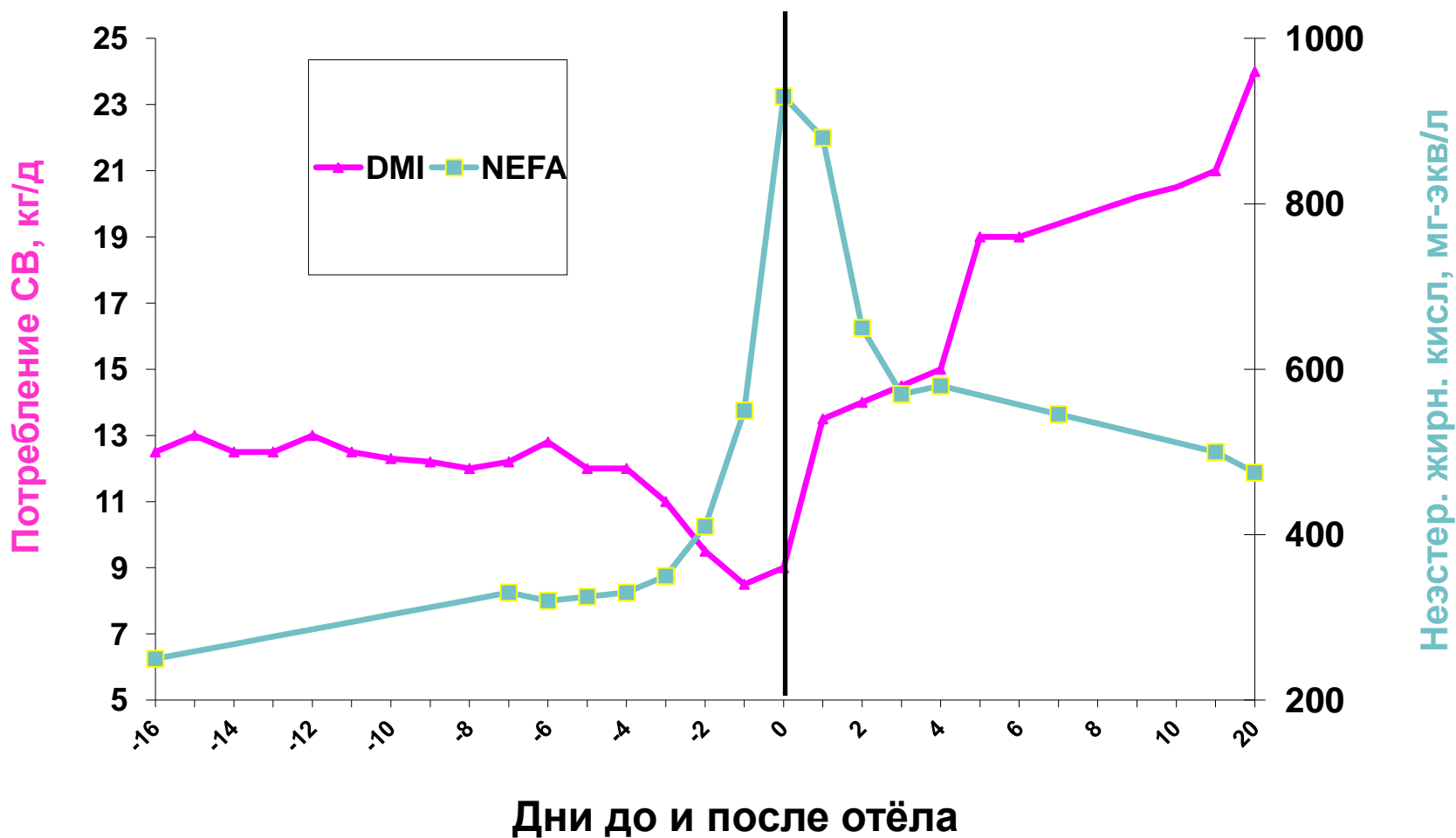
- Кетоз

- Гипокальциемия

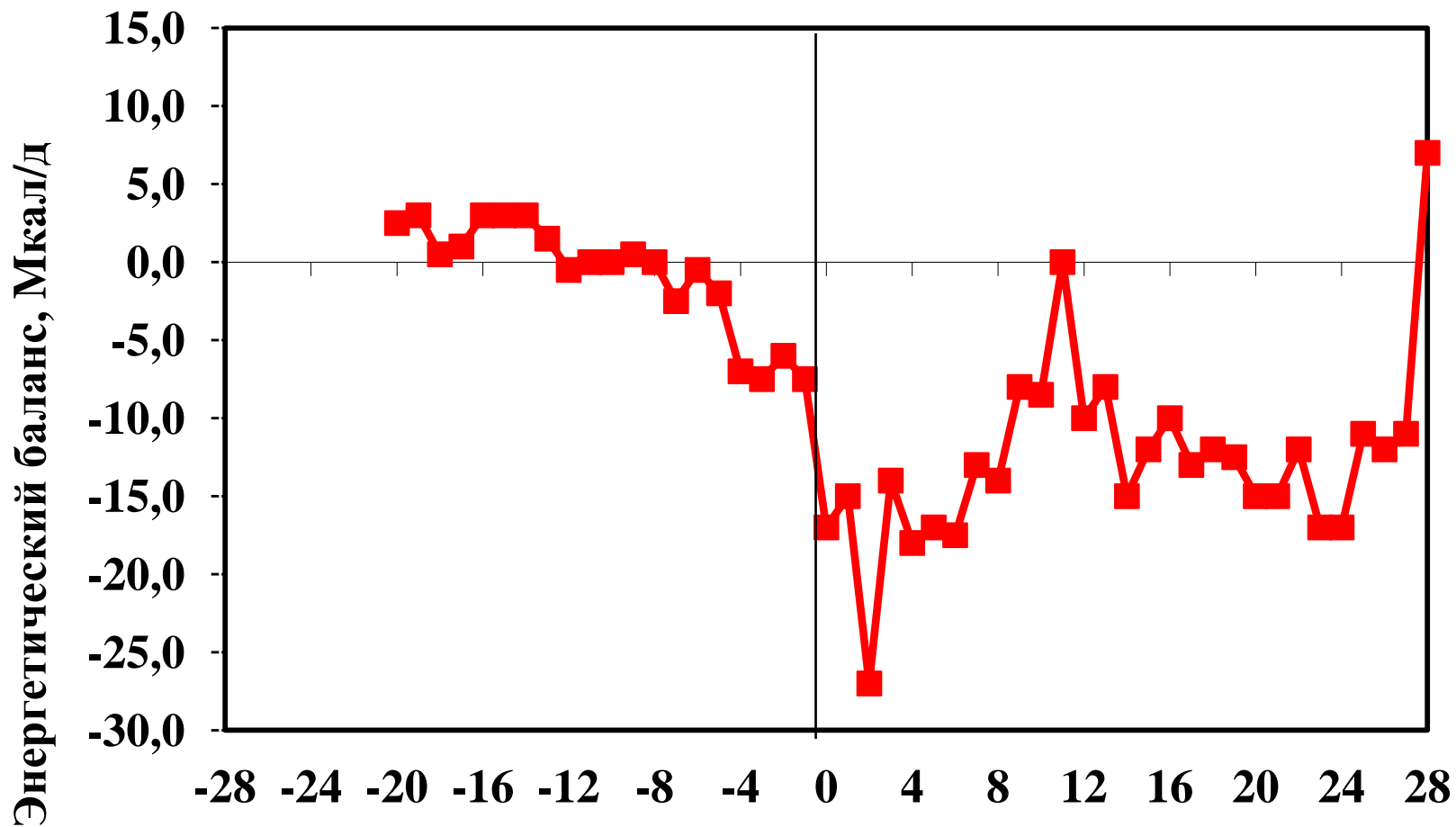
# Отрицательный энергетический баланс



# Отрицательный энергетический баланс до отёла



# Энергетический баланс в переходный период



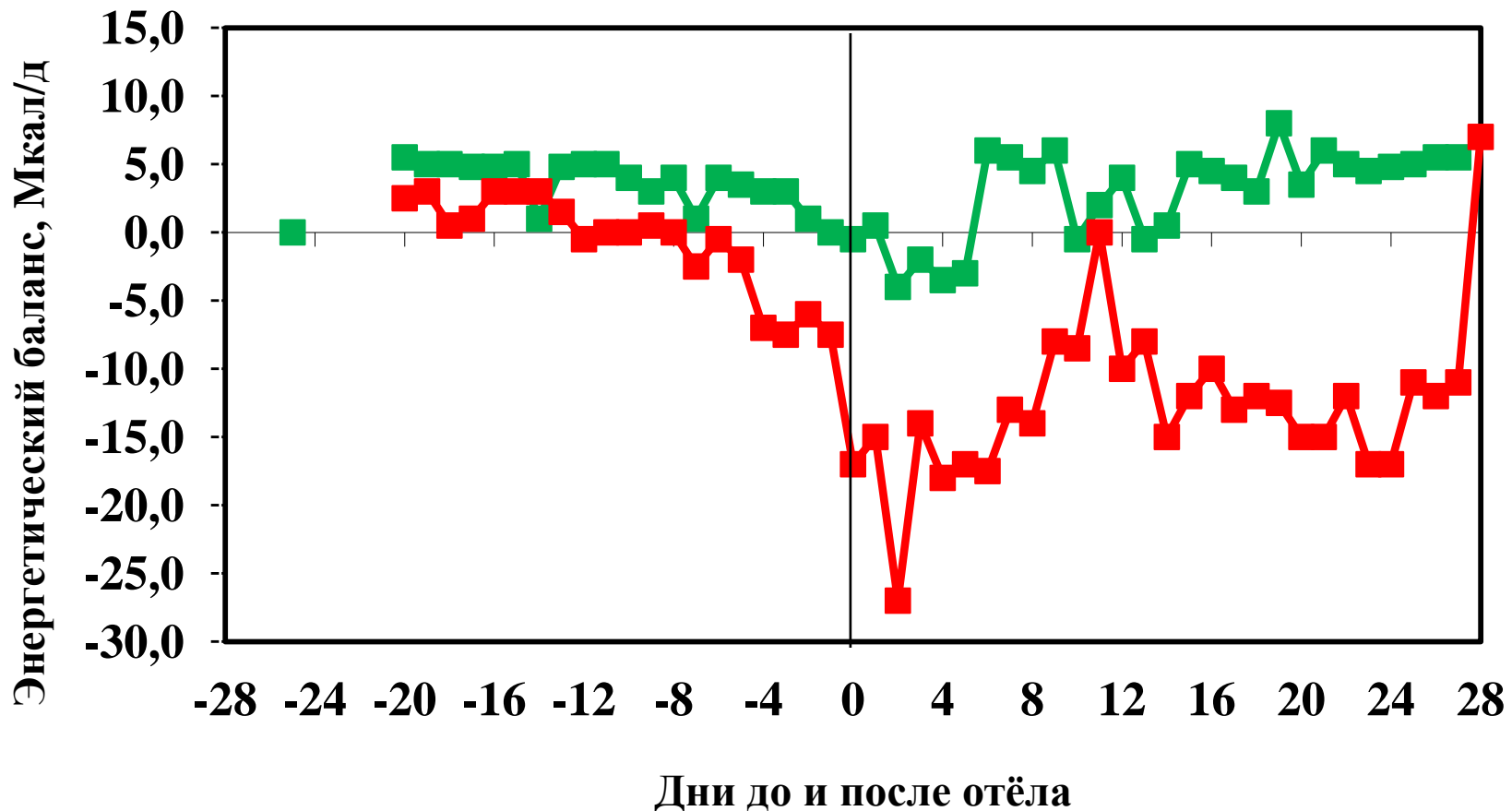
Дни до и после отёла

# Факторы, влияющие на энергетический баланс перед отёлом

- Увеличение потребности в энергии для плода.
- Увеличение потребностей для синтеза молозива.
- **Снижение потребления СВ (-25%)**

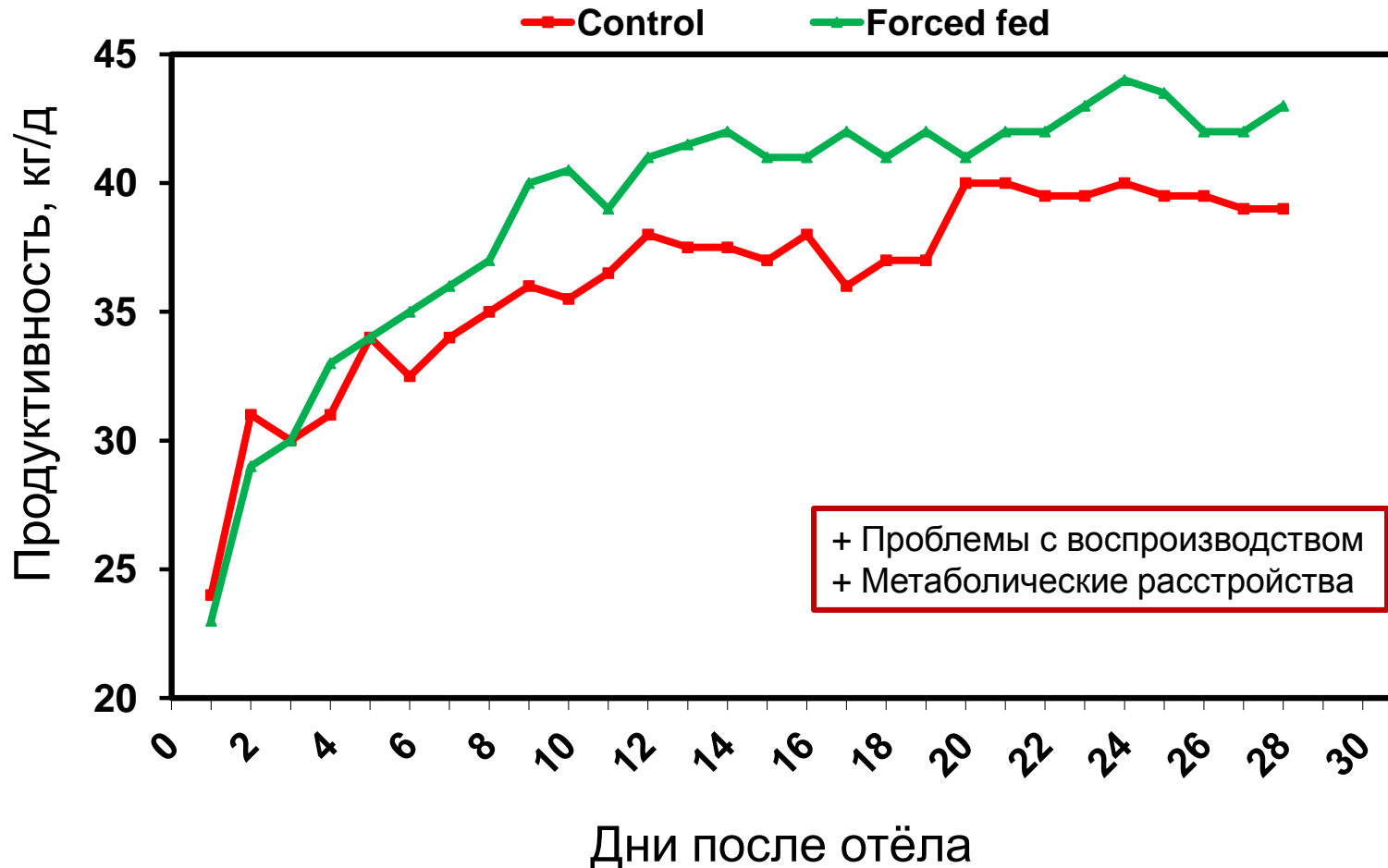
# Энергетический баланс и потребление СВ

■ Forced ■ Normal





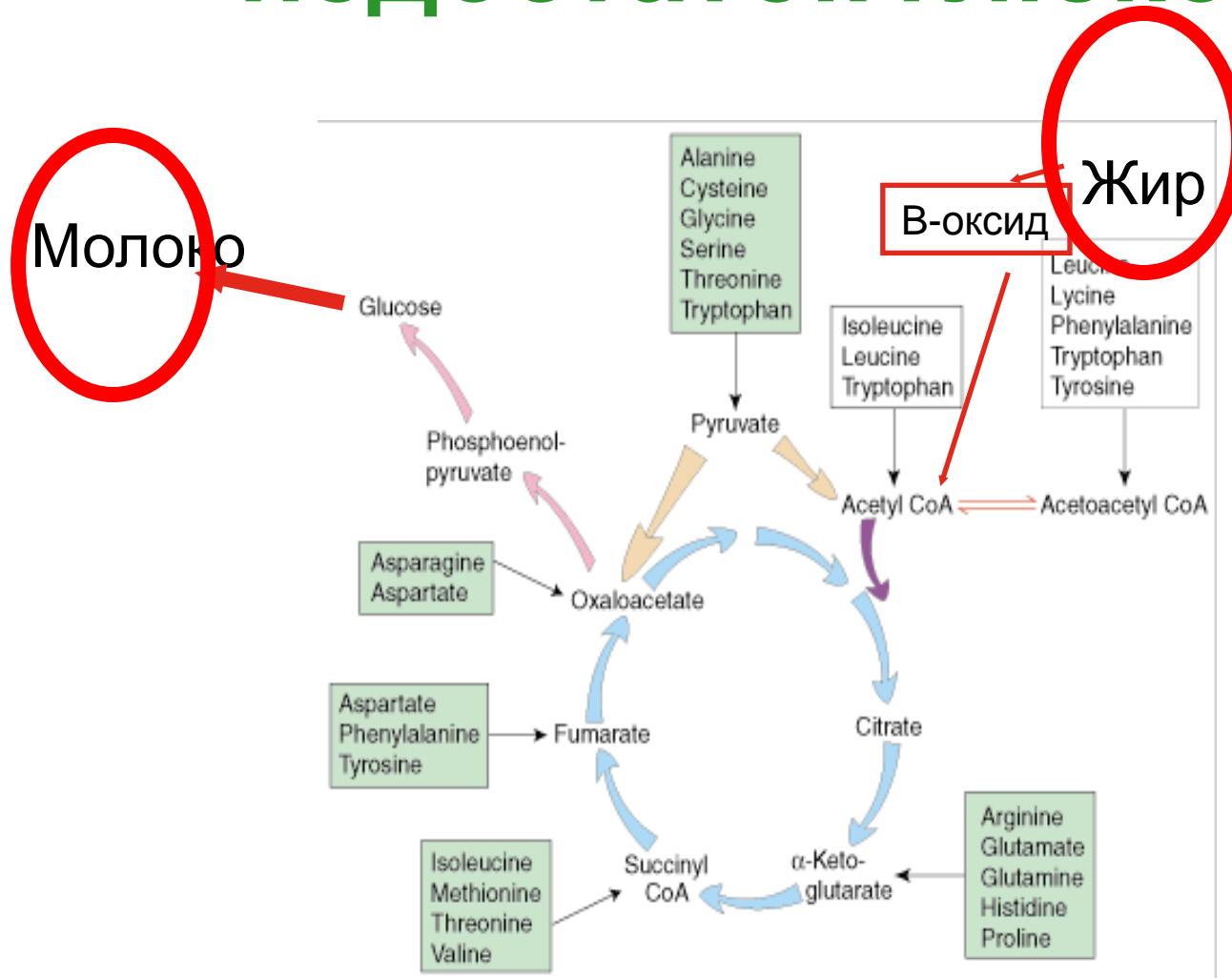
# Влияние энергетического баланса перед отёлом на продуктивность



# Последствия отрицательного энергетического баланса

- Мобилизуются запасы жира из тела.
- Избыток жира превращается в кетоновые тела (кетоз) и триглицериды накапливаются в печени (синдром жирной печени).
- Снижается потребление СВ и продуктивность.
- Появляются метаболические проблемы и проблемы с воспроизводством.

# Основная проблема – недостаток глюкозы



# Типы кетоза

- Определение различных типов кетоза:
  - Тип I (или послеродовой).
  - Тип II (или предродовой).
  - Тип III (масляный).

# Кетоз типа I (послеродовой)

- Наблюдается в период между 3 и 6 неделями после отёла.
- Связан с неспособностью животного поддерживать энергетический баланс и уровень глюкозы в крови.
- В печени может происходить глюконеогенез.
- Состав крови: высокое содержание ВОНВ, низкое содержание глюкозы и инсулина.
- Животные быстро реагируют на введение глюкозы или её предшественников.

# Кетоз типа I: распространённые причины

- Снижение потребление СВ вследствие неоптимальной технологии (конкуренция за корм, ограниченный фронт кормления и/или время кормления) после отёла.
- Недостаток энергии в корме вследствие высокого содержания в нём клетчатки из-за стремления избежать ацидоза или смещения сычуга.

# Кетоз типа I: профилактика

- Стимулировать потребление энергии после родов:
- Чтобы получить больше энергии:
  - Концентраты, из которых получается пропионат (NSC=40%;, крахмал=23-26%; эНДК=21-22%,...); будьте осторожны, чтобы не допустить ацидоза.
  - Жир не рекомендуется:
    - Из него не образуются вещества-предшественники для глюконеогенеза.
    - Возрастает метаболический стресс для печени.
    - Снижается потребление СВ.
- Higher DM intake:
  - Feed ad libitum
  - Cow comfort

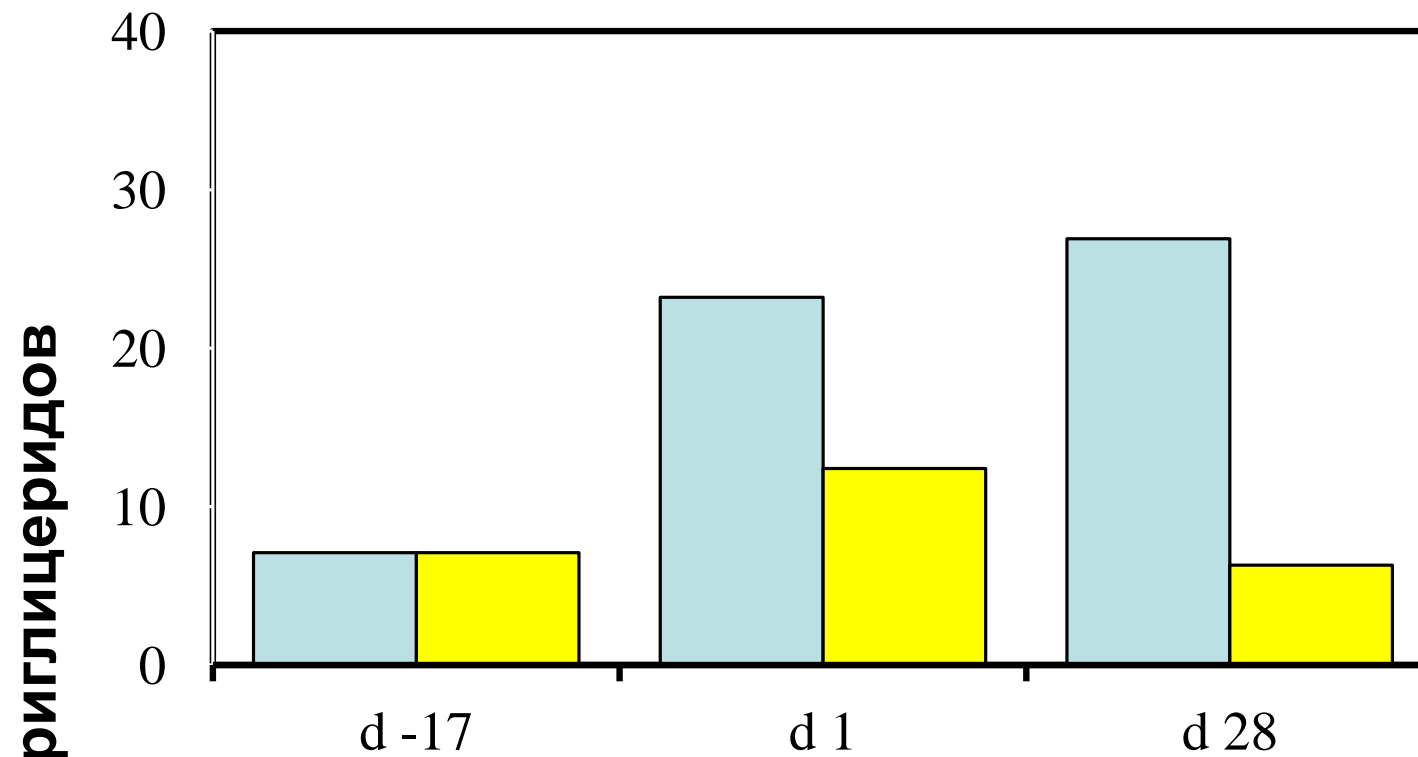
# Кетоз типа II: предродовый

- Связан с ожирением коровы или с синдромом жирной печени.
- Является следствием отрицательного энергетического баланса до отёла.
- Приводит к снижению потребления СВ и нарушению функции печени после родов.



# Потребление СВ перед отёлом и содержание триглицеридов в печени

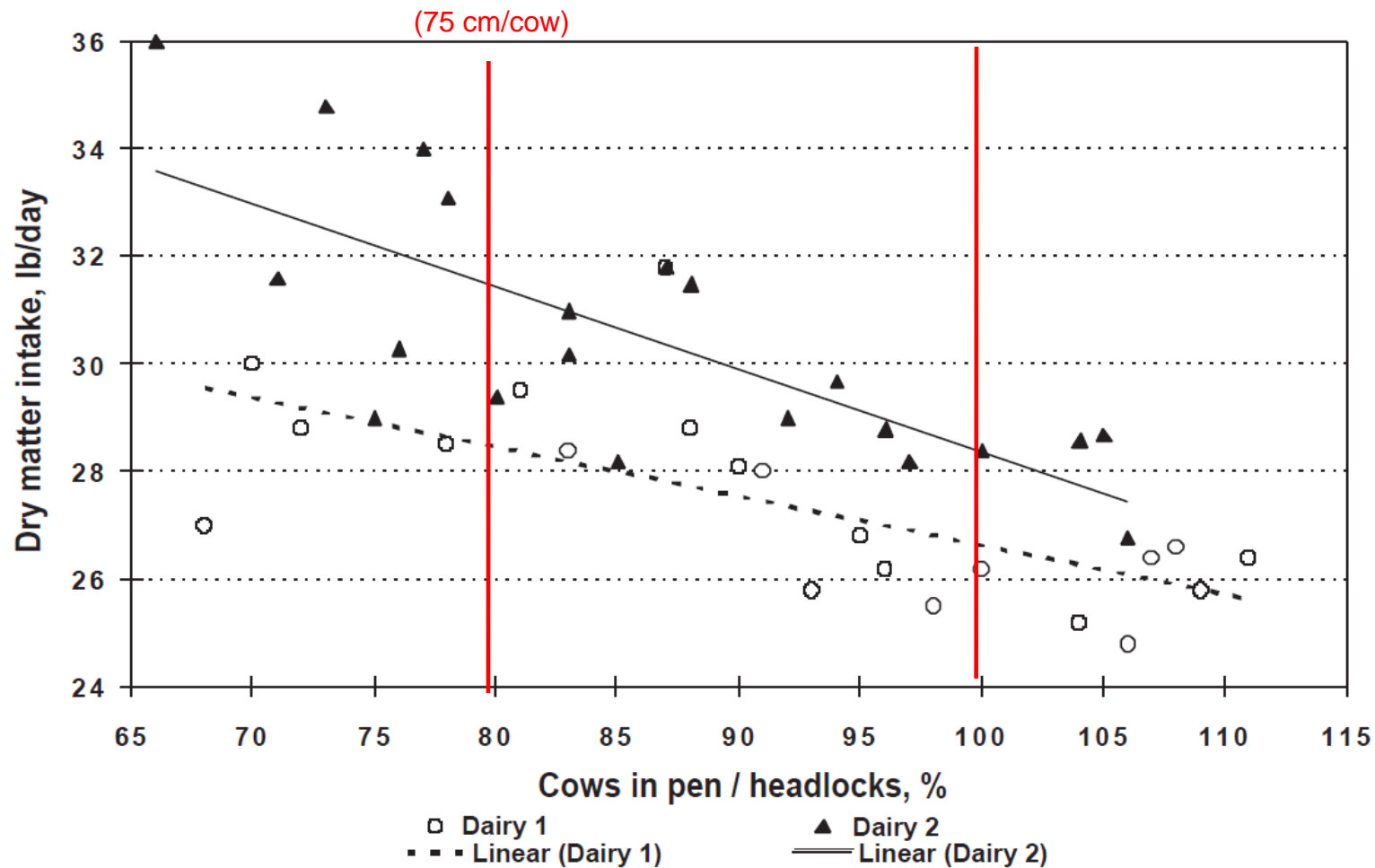
Control Forced Fed



# Кетоз типа II: причины

- Избыточная мобилизация жира до отёла вследствие снижения потребления СВ.
- Снижения потребления СВ за 1 неделю до отёла нельзя избежать, но следует не допускать снижения в более ранний период.
- Важно соблюдать технологию (доступ к корму, фронт кормления, комфорт,...).
- Не ставьте в секции слишком много животных!

# Количество животных и потребление СВ



# Кетоз типа II

- Часто встречается при избыточной упитанности в период отёла.
- Жировая ткань ожиревших коров очень чувствительна к мобилизации жира.
- Ожиревшие коровы потребляют мало СВ.
- Глюконеогенез в печени ограничен.
- Может приводить к смерти.

# Кетоз типа II

- Наблюдается в первые 2 недели после родов.
- Частота не зависит от кормления и технологии после родов.
- Основное нарушение связано с инфильтрацией печени жиром, при этом нарушается функция печени.
- Способность печени к глюконеогенезу ограничена.

# Кетоз типа II: диагностика

- Содержание кетоновых тел в крови ниже, чем при кетозе типа I.
- Прогноз неблагоприятный, поскольку отсутствует реакция на введение веществ-предшественников глюкозы.
- Глюкозу следует вводить внутривенно.
- Снижается способность иммунной системы противостоять заболеваниям: повышается заболеваемость другими болезнями.
- С целью профилактики следует уделять внимание кормлению и технологии в период до отёла.

# Стратегии профилактики

- Поступление энергии зависит от концентрации энергии в рационе и потребления СВ.
- Можно повысить содержание СВ в рационе (должно составлять около 1,6 Мкал NEI, с крахмалом, не с жиром), но основная проблема связана с поддержанием потребления СВ.
- Если животные потребляют достаточное количество СВ, проблема решается.

# Стратегии поддержки

- Использование пропиленгликоля==> пропионат==> инсулин ==> снижение мобилизации жира (300-350 мг/гол/д в 1 дозе).
- Глюкоза.
- Ниацин в рационах, если содержание жира низкое (6-12 г/л/д).
- Холин: вливание в 12-перстную кишку (30-90 г/д) приводило к хорошим результатам (0 - 3 кг/д), но должен быть защищённым.



# Стратегии диагностики на ферме

- Время развития кетоза является хорошим индикатором (1-3 недели или 3-6 недель)
- Обнаружение кетоновых тел в моче или молоке с использованием диагностических наборов
- Для точной диагностики привлекайте ветеринара

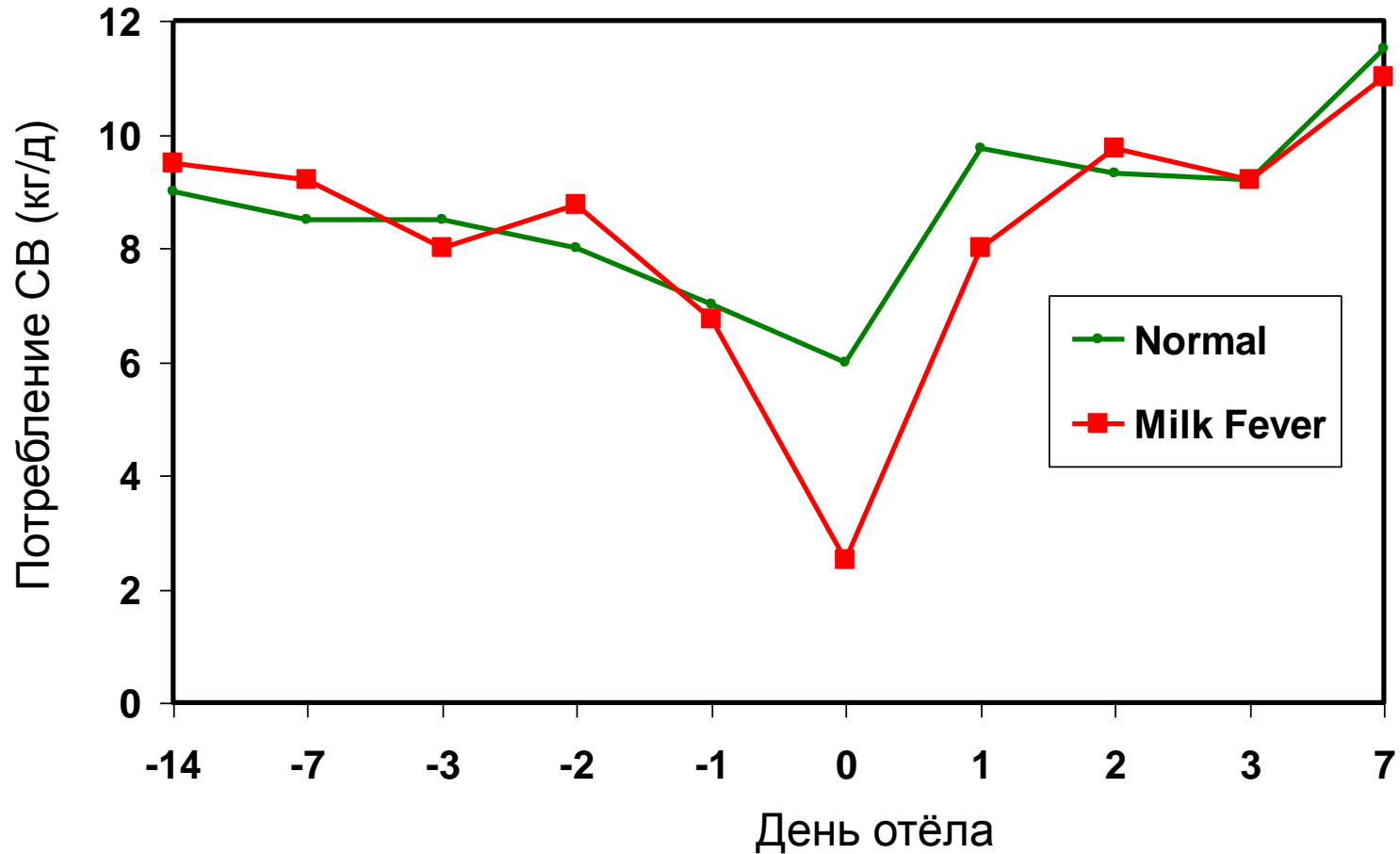
# Метаболические заболевания

- Кетоз
- Гипокальциемия

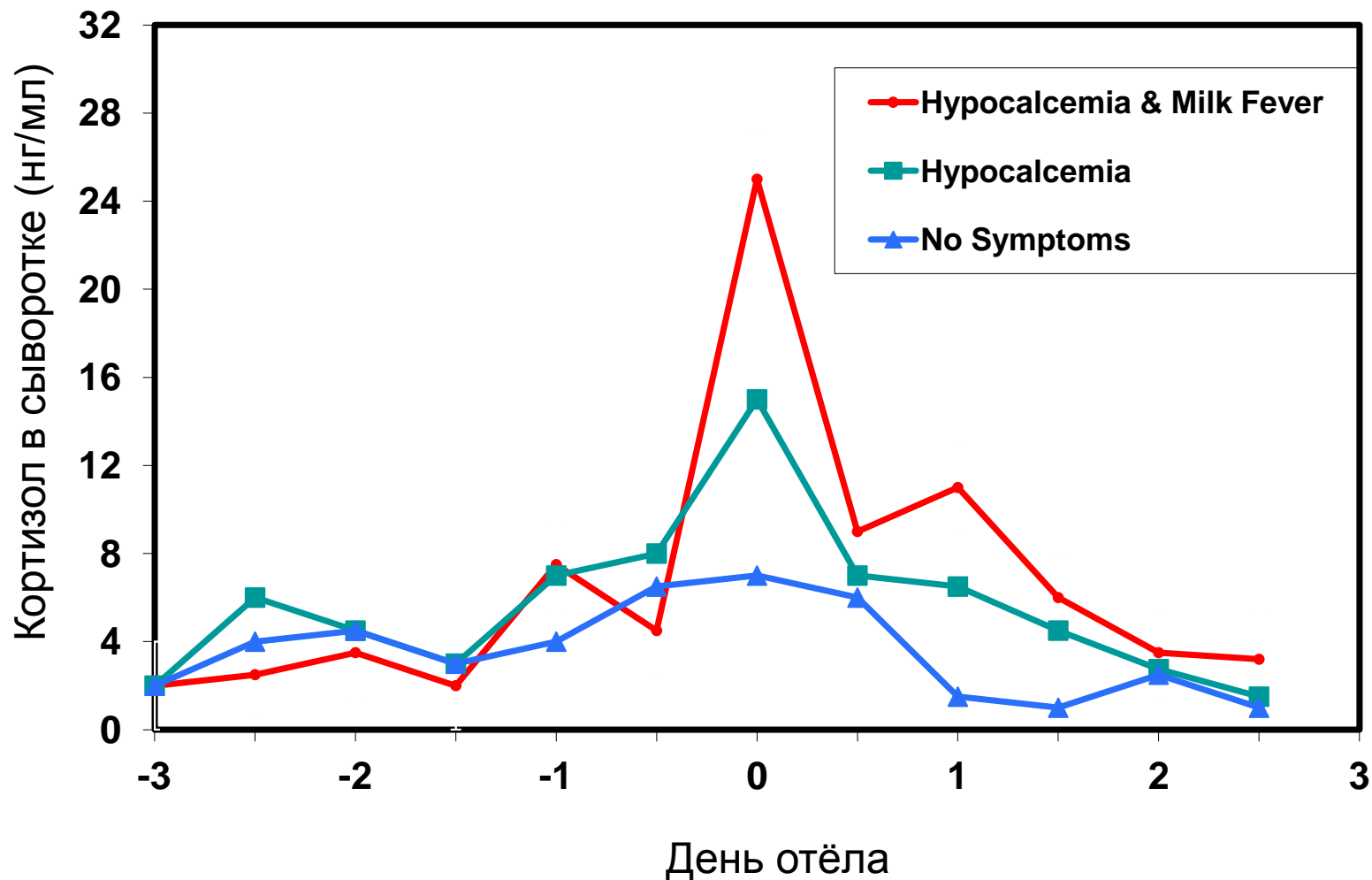
# Гипокальциемия и её последствия

- Недостаточность вследствие неспособности мобилизовать кальций в начале лактации.
- Утрата мышечного тонуса:
  - Скелетные мышцы (корова лежит).
  - Мышцы матки (RFM).
  - Сфинктер соскового канала (мастит).
  - Мышцы вокруг сычуга (смещение сычуга).
- Побочным эффектом является снижение потребления СВ, ещё больше усугубляющее проблему.
- Выделяется кортизол, способствующий подавлению иммунитета.

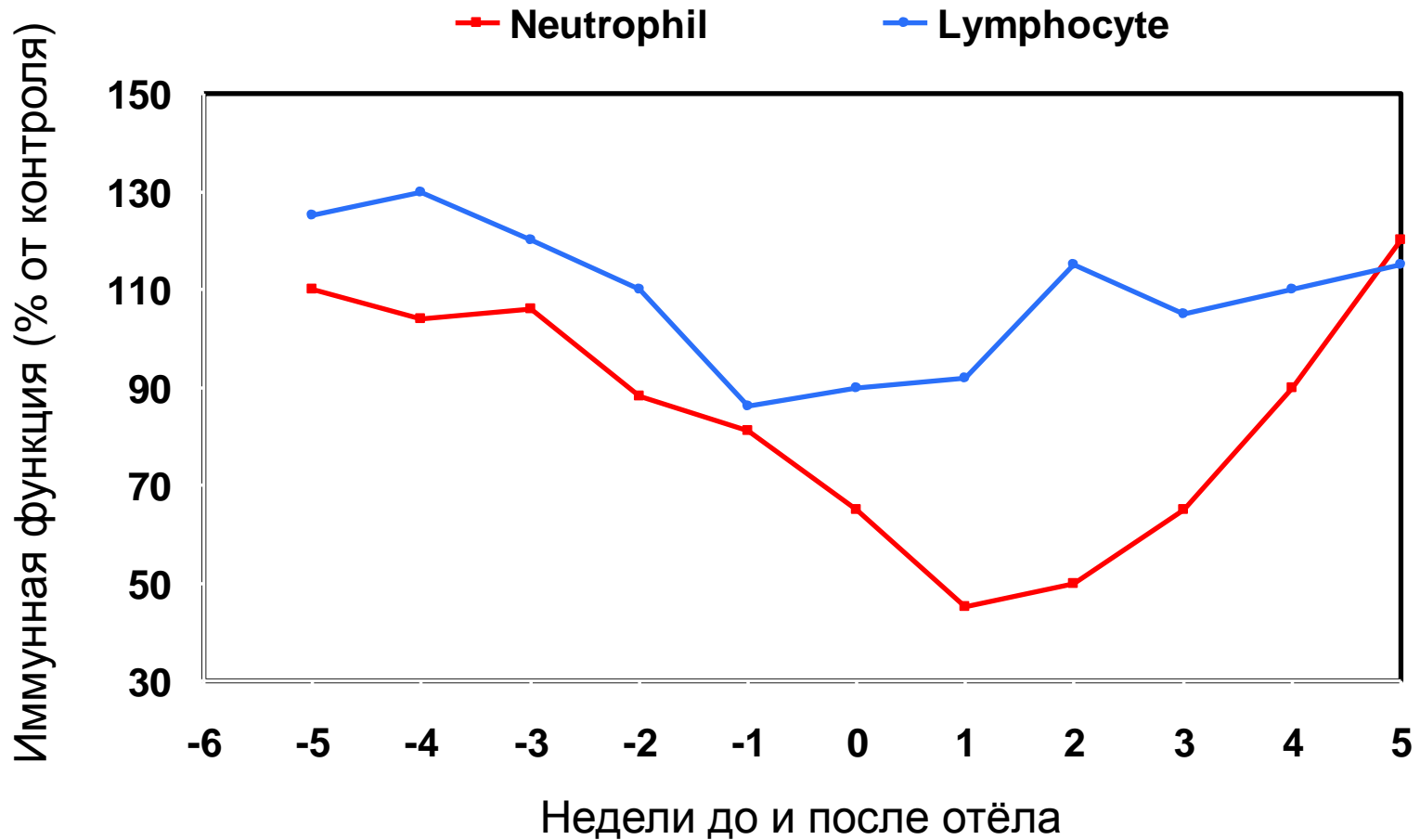
# Потребление сухого вещества здоровыми коровами и коровами с родильным парезом



# Содержание кортизола в сыворотке крови здоровых коров и коров с родильным парезом



# Иммунная функция коров в околородовый период



# Содержание кальция и магния в сыворотке крови

	кальций	магний
Норма	9.4	1.7
Тетания	6.7	0.5
Нормальный отёл	7.3	
Родильный парез		
Фаза I	6.2 (1.3)	3.2 (0.7)
Фаза II	5.5 (1.3)	3.1 (0.8)
Фаза III	4.6 (1.1)	3.3 (0.8)

# Профилактика гипокальциемии

- Снижение потребления кальция перед отёлом (менее 0,3% СВ).
- Метаболическое подкисление:
  - Избегать ингредиентов богатых кальцием, калием или натрием (люцерна, свекловичная меласса  $\text{NaHCO}_3$ ,...)
  - Анионные соли.



# Контроль мобилизации кальция

- Нужно развить способность мобилизовывать кальций
  - Стимулировать гормональные механизмы мобилизации кальция снижением потребления кальция в период перед отёлом (традиционный подход, часто трудновыполнимый)
  - Создать состояние лёгкого метаболического подкисления: отрицательный баланс анионов-катионов (БАК) (-50 - -100 мг-экв./кг):

# Подкисление при помощи анионных солей

- Сульфат или хлорид аммония
- Также можно использовать HCl и побочные продукты промышленности (BioChlor)
- Небольшое подкисление способствует высвобождению паратгормона, участвующего в мобилизации кальция
- Может снизиться потребление СВ
- Используйте ингредиенты с естественно низким содержанием DСAV и регулируйте содержание других минералов

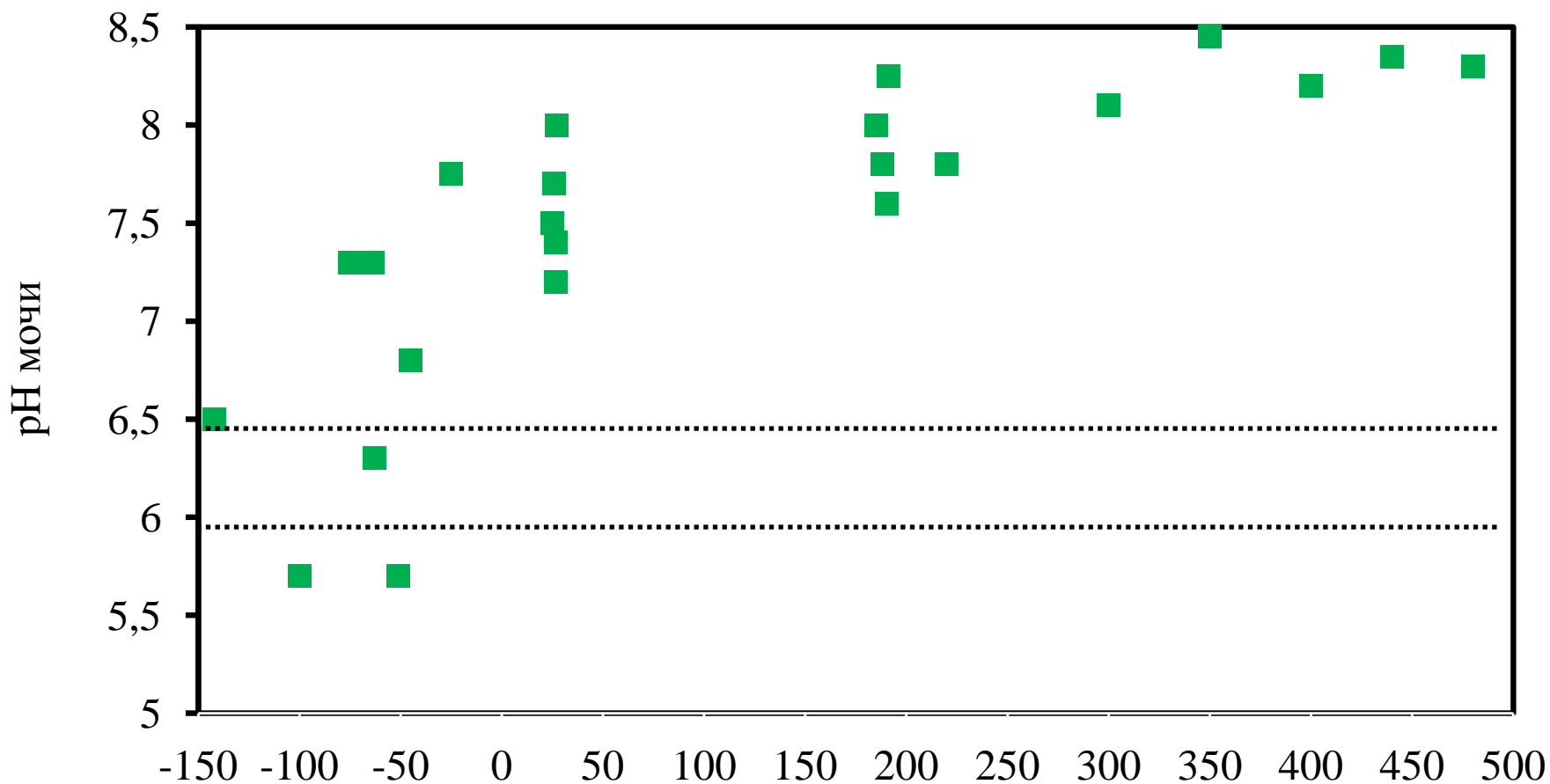
# Минералы в предродовый период

- При использовании анионных солей:
  - Общий Cl < 0.8%
  - Mg: 0.4%
  - S: 0.35 - 0.40%
  - K: меньше 1.2%
  - Na: меньше 0.15%
  - P: 0.35 - 0.40
  - Ca (если БАК нейтральный или слегка отрицательный, то 1.0 - 1.2%)

# pH мочи

- По pH мочи можно судить о системном подкислении.
- Можно определять pH-метром или бумажными индикаторными полосками.
- Исследуйте не менее 8 животных из группы риска (перед отёлом).

# Влияние ДСАВ на рН мочи



DCAD, мг-экв./кг (Na + K) - (Cl + S)

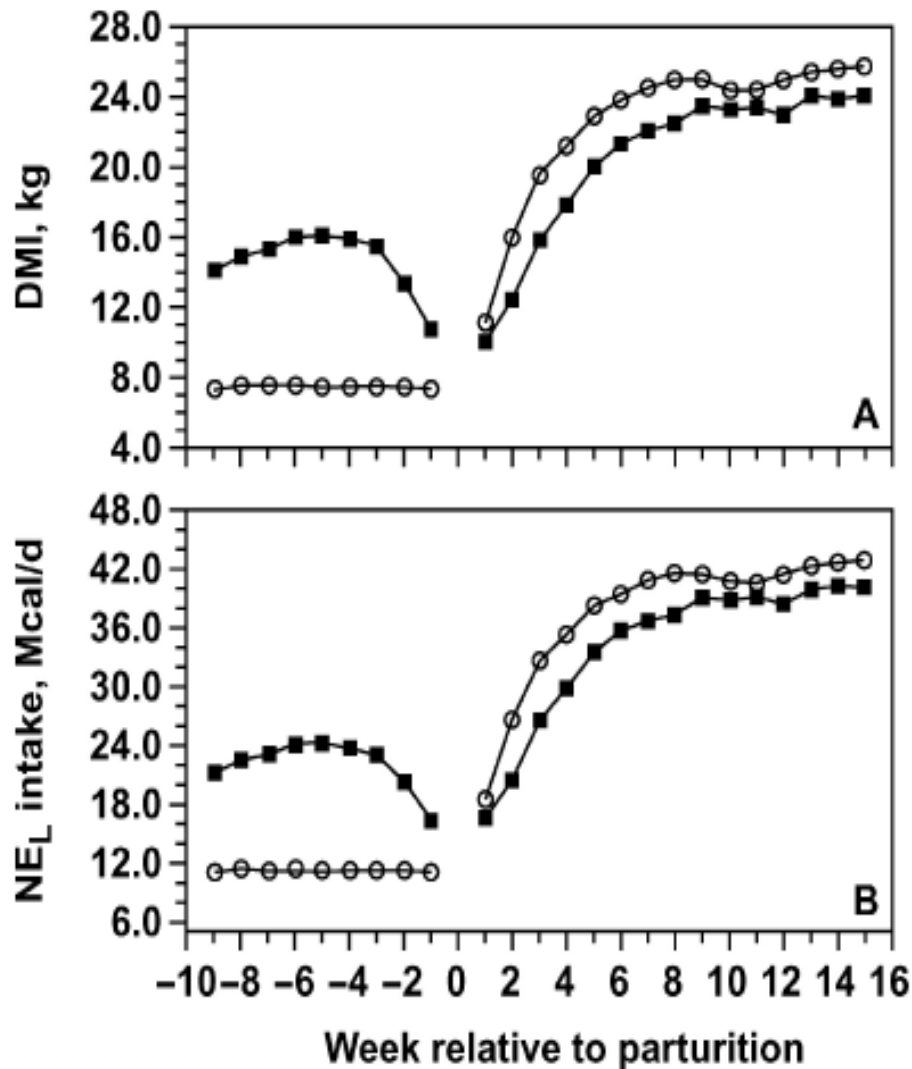
# Традиционные стратегии для переходного периода

- Составляйте рацион для сухостойных коров
  - Часто не составляется
  - Часто слишком много энергии!
- Выделите отдельную группу с высоким содержанием энергии в корме для компенсации снижения потребления корма (вводите зерновые в течение 2 – 3 недель перед отёлом: 35% ферментируемых углеводов, 15-16% СП,...).
- Отрегулируйте рацион для контроля метаболизма кальция
- Отрегулируйте количество витаминов и минералов (Vit E=1000-4000 Ед/д; и Se=0.3 мг/кг)

# Новые стратегии для сухостойного периода

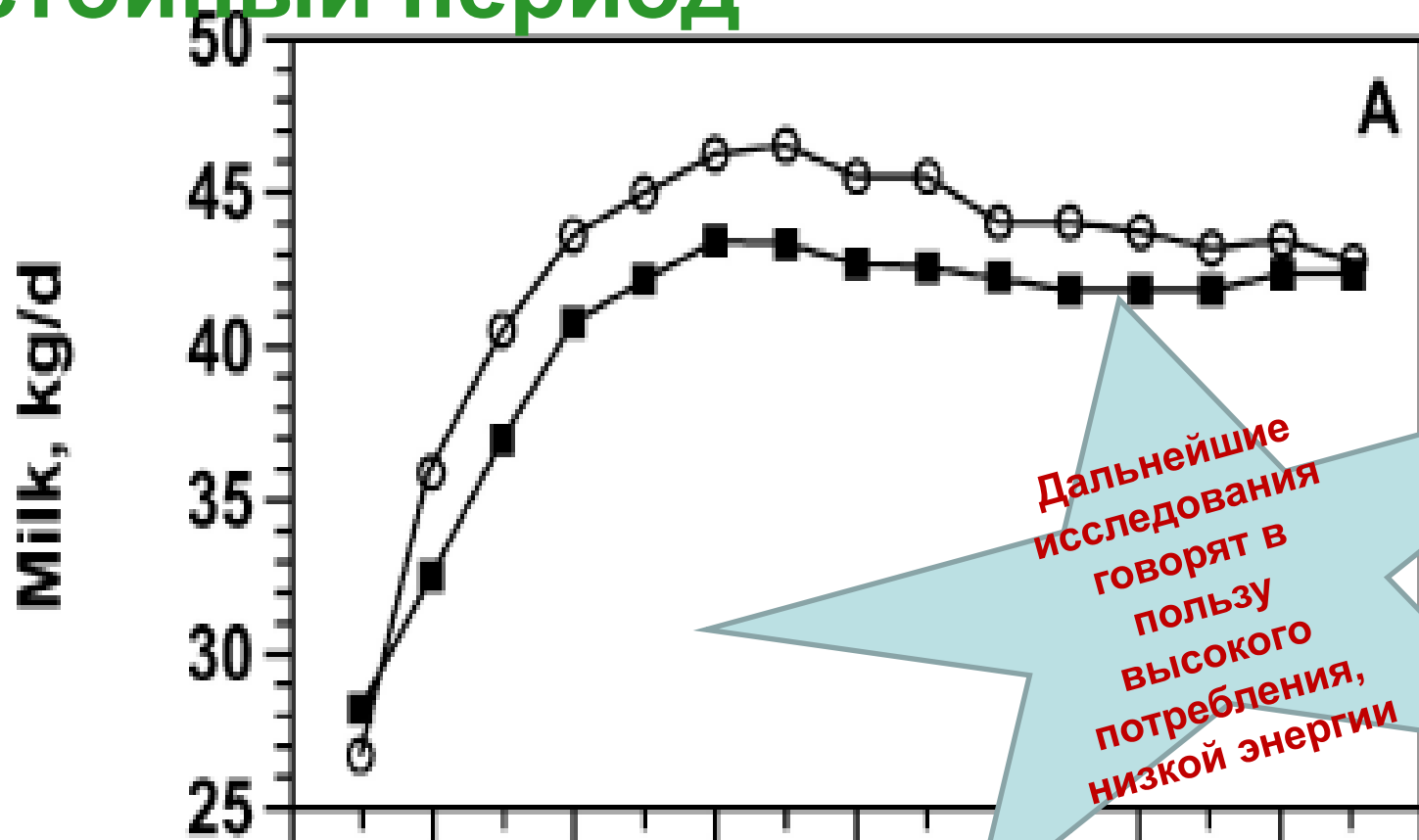
- Метод Drackley (Иллинойский университет):
  - Ограничение энергии в сухостойный период
  - Избегайте снижения потребления СВ
  - Рационы с низким содержанием энергии на основе соломы скармливаются без ограничений по количеству (ad libitum)

# Потребление сухого вещества и энергии при ограничиваемом рационе в сухостойный период





# Сухостойный рацион и молочная продуктивность у коров с ограничениями в кормлении в сухостойный период



Дальнейшие исследования говорят в пользу высокого потребления, низкой энергии

# Иллинойские рекомендации (Drackley)

- Кормите сухостойных коров рационами с низким содержанием энергии без ограничения по количеству (ad libitum).
- Снижайте содержание энергии в рационе при помощи **высококачественной** соломы (лучше, пшеничной)
- Контролируйте **размер частиц** соломы (в среднем 5 см) чтобы избежать сортировки корма
- Особое внимание уделяйте потреблению (количество и соотношение ингредиентов): достаточный фронт кормления, не допускать конкуренции, не допускать скученности ....

# Пример рациона

- Потребление: 13-14 кг СВ
- Энергия: 1.3-1.4 Мкал ЕМІ/кг СВ
- Белок: 12-13%
- НДК: 40-50%
- Крахмал: 12-16%
- СВ: < 55% (при необходимости добавьте воды)
- Перед отёлом контролируйте содержание витаминов и минералов: 0.35-0.4 S; отрицательный катионно-анионный баланс (контролируйте К), 0.27 Р; 1500 Ед вит Е, Са 0.6%

# Некоторые наблюдения из практики

- Среднее по 227 стадам (27000 коров)
  - Уменьшение количества случаев родовспоможения: 57%
  - Уменьшение количества случаев родильного пареза: 76%
  - Уменьшение количества случаев задержки последа: 57%
  - Уменьшение количества случаев смещения сычуга: 85%
  - Уменьшение количества случаев кетоза: 75%

• Такая же или более высокая продуктивность

# Выводы

- Прежде, чем предпринять какое-либо действие для профилактики кетоза, убедитесь, что вы точно знаете, где проблема (до или после отёла)
- Применением анионных солей можно достичь результата только при постоянном контроле pH мочи

# Выводы

- При применении традиционного рациона следует иметь ввиду:
  - Большое значение имеет потребление (технология)
  - Высокое содержание энергии может быть достигнуто при помощи зерновых ( $NEI=1.6$ ;  $CNF\sim 35\%$ ;  $30-35\% \text{НДК}$ ).
  - Белок обладает ограниченным эффектом, но в неразрушаемом в рубце белке нет необходимости ( $15-16\% \text{СП?}$ ).
  - Следует тщательно контролировать содержание витаминов и минералов в рационе:
    - Связаны с кальциевым гомеостазом (Ca, P, K, Na, S, Cl,...).
    - Связаны с иммунной функцией (Se и витамин E).

# Выводы

- При применении нового подхода с использованием рациона с пониженным содержанием энергии в сухостойный период, помните:
  - Положительный результат может быть достигнут только при условии нормальной упитанности при запуске
  - Критическое значение имеет хорошее потребление СВ (13-14 кг/д)
  - Низкое содержание энергии и кормление без ограничения по количеству с использованием высококачественной соломы с малой длиной резки (5 см)
  - Крайне важно соблюдение технологии
    - Упитанность

# Кривая лактации (новая)

