



Молочный курьер 6/2025

1. Принятие решений!?
2. Традиционные мифы/легенды гласят: мастита можно избежать!
3. Количество соматических клеток снижает надой и как влияет оборудование?
4. Ежегодное планирование кормов - предотвращение дефицита кормов
5. Освещение в доильном зале: Да будет свет!
6. Как измерять содержание СВ?

Редактировал Йоханнес Эгберт 12-2025



Новости из коровника!

Дорогие коллеги, друзья и любители Коров!

Рождественские поздравления!
Большое спасибо за ваше доверие и прекрасное сотрудничество в прошлом году!

Мы с нетерпением ждём возможности поддержать вас в наступающем году во многих отношениях – профессионально, лично, и всегда с упором на прочное, стабильное и устойчивое Развитие нашей совместной работы!

Всего наилучшего, крепкого здоровья и успехов вам, вашей семье и вашим клиентам!

Увидимся!

Йоханнес Эгберт

И последнее, но не менее важное:

Если старый год был успешным, радуйся новому. А если он был плохим, то тем больше!

(Альберт Эйнштейн (1879-1955))



1. Принятие решений

Йоханнес Эгберт 07-2025



Принятие решений

Ежедневно на предприятии – отчасти даже выходит за рамки предприятия – принимаются решения

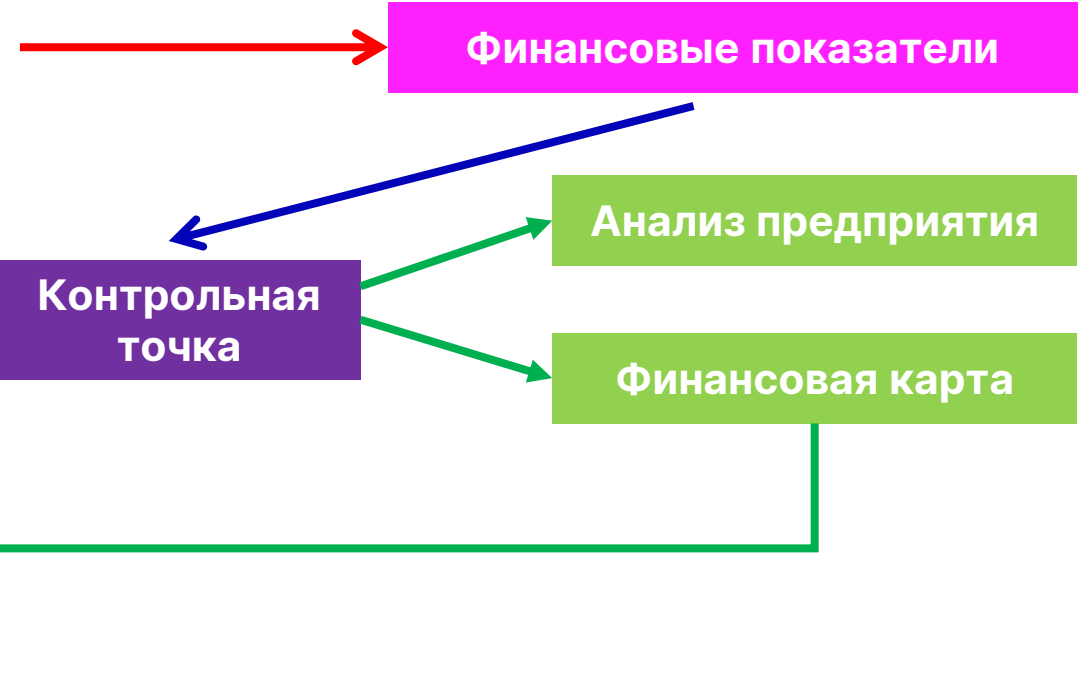
- В частности, из-за увеличения уровня затрат принятие решений является сложной задачей.
- Каковы основные вызовы для успешного управления предприятием в настоящее время?
- Время на промежуточные выводы
- Попробовать заглянуть в будущее:
 1. С чего я начал, где я нахожусь сегодня?
 2. Что у меня получилось?
 3. Что из этого я могу взять с собой в будущее?
 - Как я могу продолжать принимать четкие и правильные решения на будущее?
 - Что мне для этого нужно?
 - Кто важен для моего успеха?
 - Как принять правильное и жизнеспособное решение?
 - Как добиться успешной реализации?
- Корректировка концепции предприятия на будущее требует ясности :
 - Что я хочу делать в будущем?
 - Какие ресурсы у меня есть и какие еще мне нужны?
 - Как выглядит моя будущая роль на предприятии?
- Есть много опций, которые можно проверить:



Принятие решений

Помощь в принятии решений - какие вопросы самому себе?

- Мои самые большие расходы?
- Сколько денег я зарабатываю или теряю?
- Что нужно для выживания?
- Могу ли я обслуживать свои кредиты?
- Какие капитальные вложения я могу себе позволить?



- Какие у меня есть опции для укрепления/обеспечения ликвидности?
- Какие у меня есть опции для укрепления/обеспечения рентабельности?
- Какие опции у меня есть для укрепления/обеспечения стабильности?

Принятие решений

Помощь в принятии решений - какие вопросы самому себе?

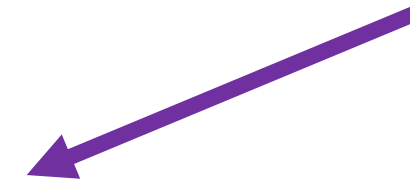
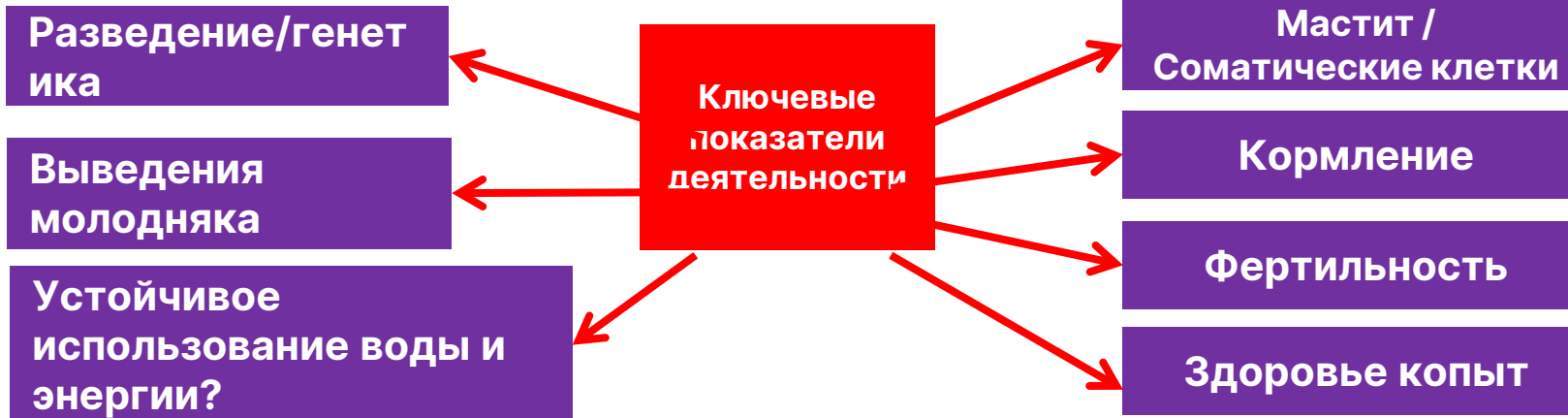
- Могу ли я внести технические изменения?
- Как я могу сократить расходы?
- Можно уменьшить „отходы“?
- Могу ли я лучше использовать свои ресурсы?
- Является ли моя действующая система лучшей для моей фермы?



Что заставляет тебя
вставать с постели по
утрам?



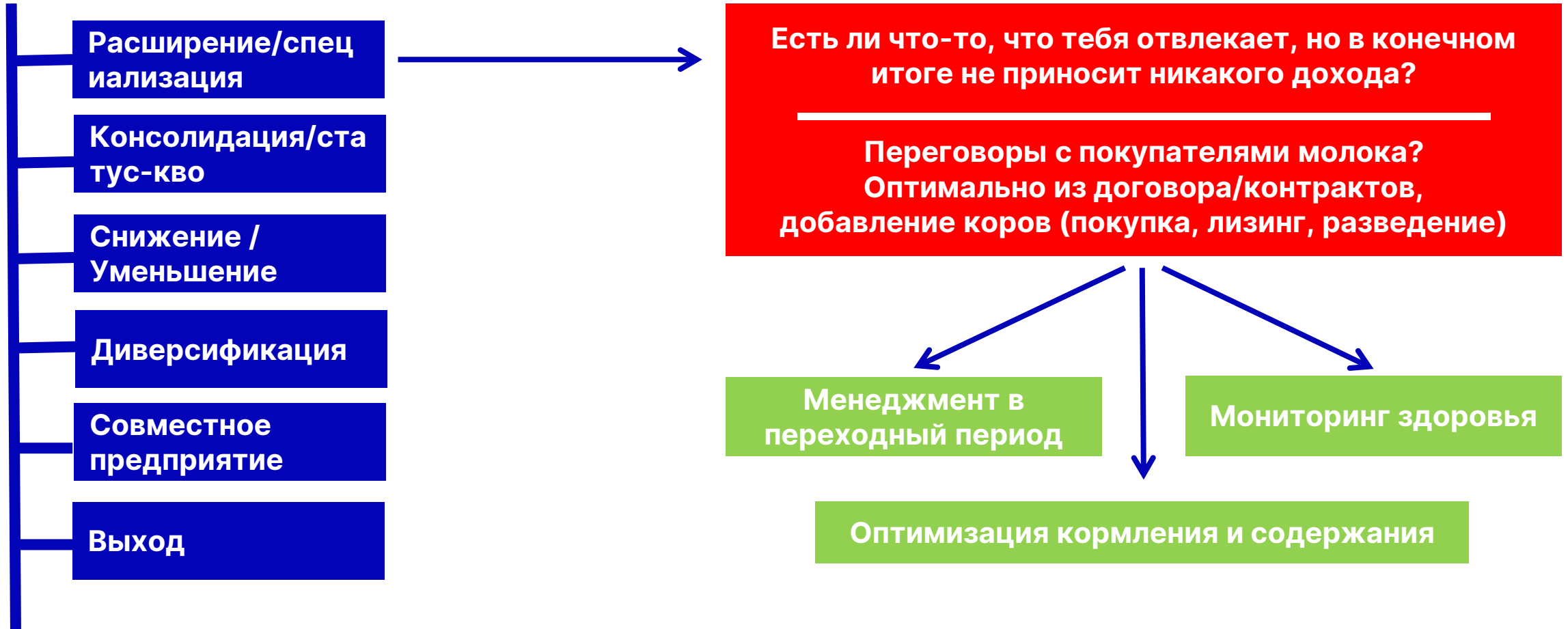
Где ты находишься с
производственно-
технической точки
зрения??



- Какие у меня есть опции для улучшения технологии производства?
- Какие у меня есть опции для улучшения условий содержания?
- Какие опции у меня есть, чтобы экономить воду и энергию?

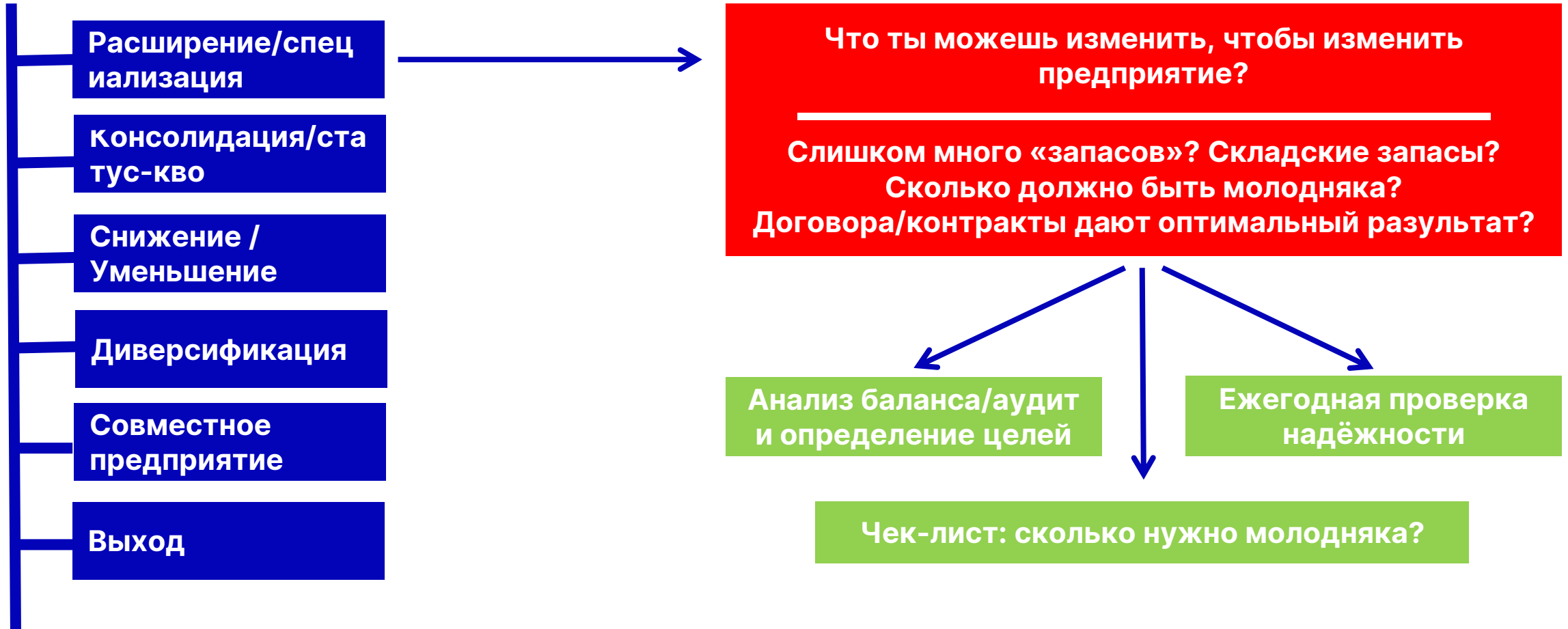
Принятие решений

Какие опции?



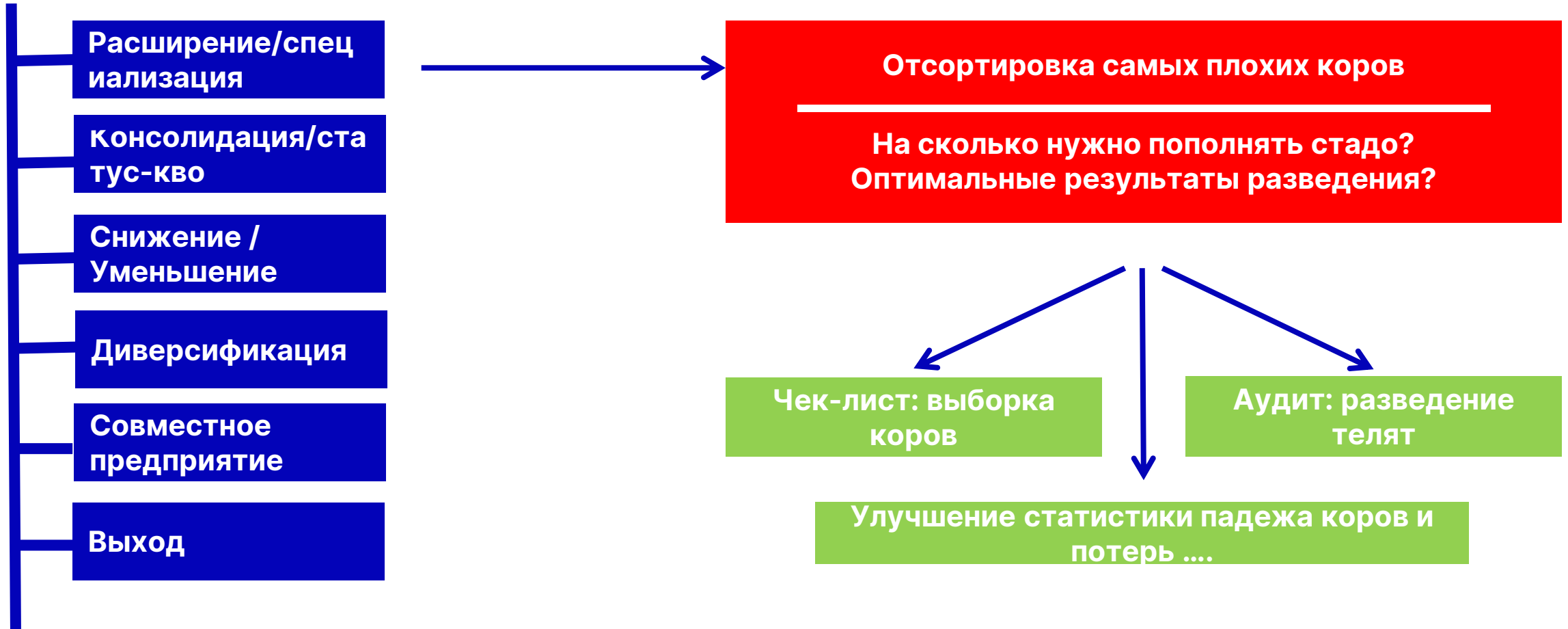
Принятие решений

Какие опции?



Принятие решений

Какие опции?



2. Традиционные мифы/легенды гласят: мастита можно избежать!

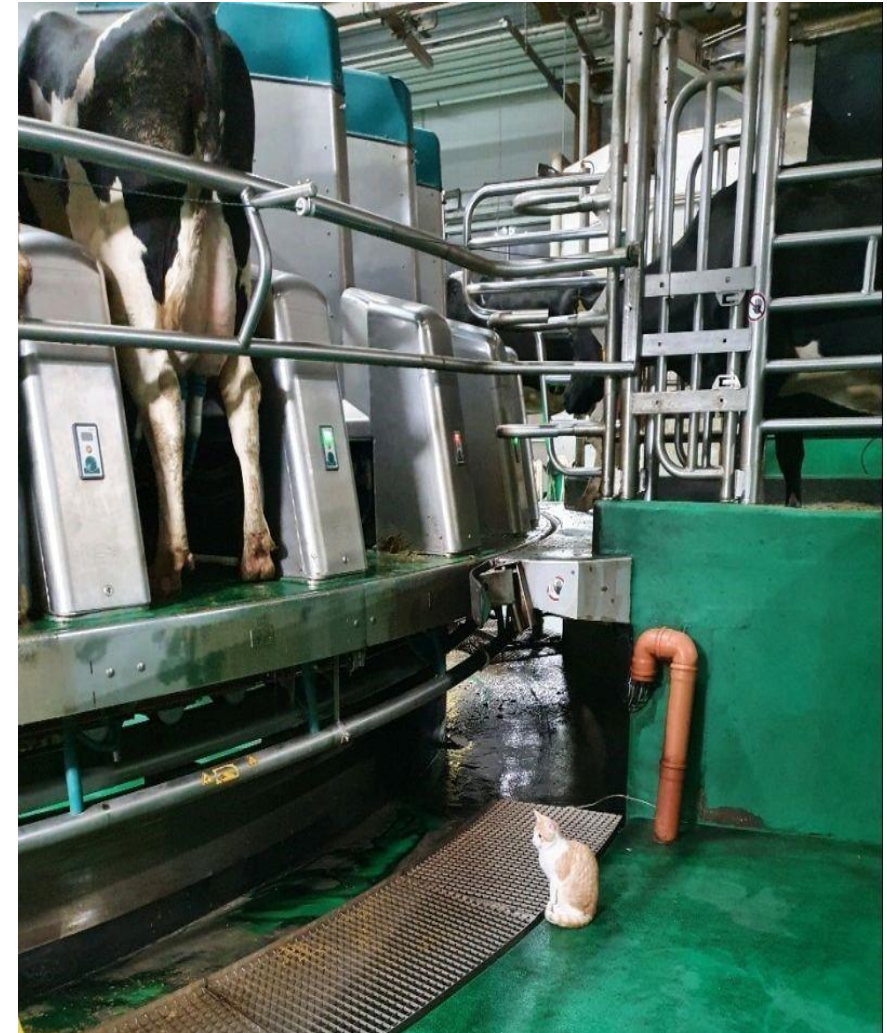


engineering for
a better world

Традиционные легенды гласят:

Доить коров совсем непросто!

- Много ферм доят коров на протяжении поколений
- Но кто на самом деле сомневается в том, насколько хорошо он выполняет доение!
- Мастита можно избежать!
- Вы должны быть открыты для новых взглядов
- Вам нужно следовать современным и проверенным практикам!



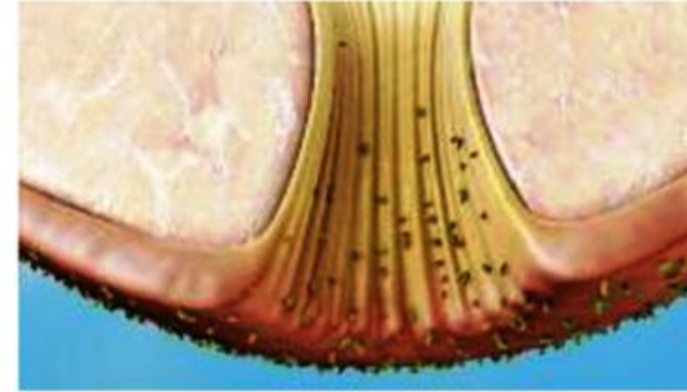
Традиционные легенды гласят:

Легенда 1

- Если молоко остаётся в вымени, оно вызывает появление мастита
- Коров нужно выдаивать полностью

В действительности:

- В период, когда поток молока снижается с 1000 до 100 г/сек., большой вред наносится кончику соска.
- Повреждения кончиков сосков (затвердевание кончиков сосков и гиперкератоз) прежде всего появляются в начале и в конце доения.
- При потоке молока менее 1 кг в минуту.
- **Мастит вызывают бактерии**
- **Они могут проникать в открытый кончик соска**
- **А не из-за того, что в вымени остаётся 100 – 500 грамм молока.**



Избегать попадания бактерий в сосковый канал



© Abteilung Veterinäranatomie, Vetsuisse-Fakultät Bern

Традиционные легенды гласят:

Легенда 2

- **Кончик соска закрывается через 20 - 30 минут после доения**
- **Коровы должны в течение этого времени удерживаться в стоячем положении**

В действительности:

Кончики сосков закрываются практически сразу же после доения

Кроме тех случаев, когда коровы передаиваются

Свежий корм и вода мотивируют коров к активности на 15-30 минут

Это особенно работает при хорошем охлаждении

Если последние коровы удерживаются 30 минут после завершения доения:

Первые коровы, возможно, стоят дольше

Затем большая конкуренция у поилки

Это сокращает время на отдых и производство молока



Традиционные легенды гласят:

Легенда 3

- **Обработка сосков перед и после доения играет решающее значение для дезинфекции сосков и предотвращения мастита**

В действительности:

Обработка сосков не устраняет никакие другие проблемы кроме

Плохой гигиены в стойле

- Например, плохого состояния сосков
- Открытых сосков

Обработка сосков важна для:

- Оптимального ухода за кожей коровы
- Одновременного снижения количества бактерий на сосках

- **Обработка сосков перед доением снижает кол-во бактерий из окружающей среды на сосках.**
- **Обработка сосков после доения укрепляет здоровье кожи.**
- **Убиваются бактерии, которые попали на сосок во время доения (зачастую переносчики мастита!).**



Традиционные легенды гласят:

Легенда 4

- **Важно как можно быстрее выявлять и лечить каждый случай мастита.**

В действительности:

- Немедленная обработка коровы не требуется, если Вы видите хлопья или пятна в молоке, пока четверть мягкая и не покраснела или опухла.
- Такие случаи проходят сами.
- Вы можете взять пробу и создать культуру или отметить корову и повторно обследовать её при следующем доении.

Лучший способ снизить содержание соматических клеток в стаде: больше времени и внимания на профилактику мастита:

- **Чистая зона доения**
- **Хороший уход за сосками**
- **Чистые коровы.**



Традиционные легенды гласят:

Легенда 5

- **Смена модели сосковой резины необходима для предотвращения мастита.**

В действительности:

Более важно для улучшения состояния сосков, чем тип сосковой резины:

- Размер и возраст сосковой резины
- Продолжительность передаивания
- Уровень вакуума

Профилактика мастита эффективна при:

- **Оптимальном состоянии сосков**
- **Чистой зоне доения и рутине по гигиене**
- **Чистом вымени и сосках**
- **Здоровых коровах**



Традиционные легенды гласят:

Легенда 6

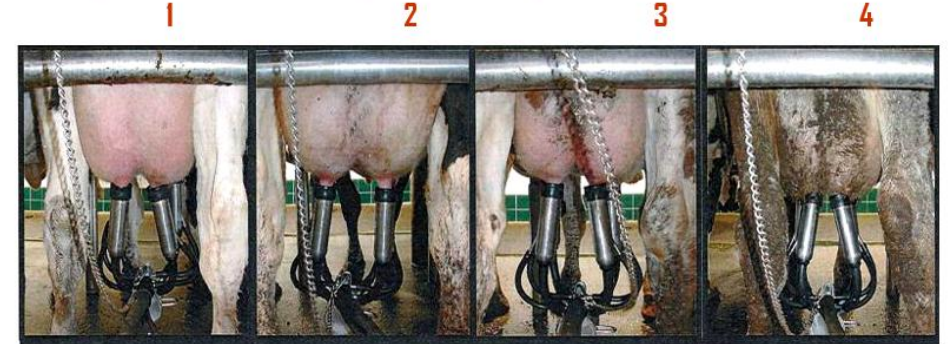
- **Мы контролируем мастит путём его выявления и лечения.**

В действительности:

Мастит можно предотвратить, только если сосредоточиться на профилактике :

- **Следите за состоянием сосков!**
- **Постоянно его улучшайте, пока оно не будет идеальным (это возможно!).**
- **Предотвращайте рост патогенов в доильных аппаратах и доильных залах.**
- **Разработайте правила гигиены во всех аспектах доения.**
- **Больше сосредоточьтесь на общем здоровье коров**
- **Включите аспект профилактики мастита в программы кормления стада.**

- 1 чистое вымя
- 2 незначительно загрязненное вымя = с 2 % - 10 % загрязненной поверхности кожи
- 3 загрязненное вымя = с 10 % - 30 % загрязненной поверхности кожи
- 4 очень грязное вымя = > 30 % загрязненной поверхности кожи



1 = нормальное — мягкая здоровая кожа

2 = сухое — сухая кожа, без трещин

3 = **шероховатый** — сухая, шероховатая, потрескавшаяся кожа



1



2



3

3. Количество соматических клеток снижает надой и как влияет оборудование?



Количество соматических клеток снижает надой и как влияет оборудование?

Мастит требует затрат!

- Расходы на лечение (медикаменты и рабочее время)
- Затраты из-за потерь молока (некондиционное молоко и снижение надоев)
- Размер затрат на мастит определяется индивидуально, в зависимости от :
 - Тяжести и
 - продолжительности
- **Научные исследования показывают, что затраты на клинический мастит составляют до 500 евро на каждый случай!**
- А как же обстоят дела с субклиническим маститом:
 - нет видимых изменений секреции
 - не требуется прямое лечение
 - часто замечен только по увеличению количества соматических клеток
- Заболевания вымени начинаются значительно раньше появления хлопьев в молоке.
- Корова с кол-ом соматических клеток (ZZ) в молоке более 100 000 клеток/мл в не здорова
- Иммунная система коровы реагирует на инфекцию или воспаление
- Она выделяет больше иммунных клеток в вымя и молоко (отражая атаки)
- Это означает увеличение содержания соматических клеток

Количество соматических клеток снижает надой и как влияет оборудование?

Мастит требует затрат!

- Такое влияние повышенного количества соматических клеток (ZZ) на производительность коров недооценивается!
- чем выше количество соматических клеток у коровы, тем ниже ее надой!
- По этой теме существует множество международных исследований.
- Коровы дают максимальную производительность (молоко и состав):
 - если содержание клеток ниже 100 000 клеток/мл (Fanzo, 2020)
 - независимо от породы и производительности :
 - Повышение только на 25.000 ZZ до 100.000 ZZ $\Rightarrow$ минус 0,5 кг/корова/сутки.
 - Повышение на 50.000 ZZ до 250.000 ZZ $\Rightarrow$ минус 1,6 кг/корова/сутки (Potter et al. 2018)
- Важные эффект: снижение **эффективности корма**
 - на кг потребления СВ минус 0,3 кг молока с энергетической коррекцией
- **Время** заражения в период лактации также играет роль:
 - Субклинический (высокое количество соматических клеток) и клинический мастит (видимое изменение секрета)
 - В начале лактации значительно более негативно влияют на общую лактацию
 - На более позднем периоде лактации не так заметно

Количество соматических клеток снижает надой и как влияет оборудование?

Мастит требует затрат!

- Чем раньше появится заражение, тем выше опасность преждевременного убоя коровы
 - тем хуже фертильность
 - у коров с высоким содержанием ZZ хуже коэффициент оплодотворения
- Если только 10% стада имеют > 200 000 ZZ/мл: Ø потеря молока «всего» около 0,31 кг/корова стадо/сутки.
- Если 20 - 30% стада имеют > 200 000 ZZ/мл: Ø потеря молока около 0,35 кг/корова стадо/сутки (Chen et al., 2021).
- При кол-ве соматических клеток 200.000 клеток/мл в танке:
 - до 15% коров имеют по крайней мере одну зараженную четверть вымени с > 200 000 ZZ/мл
- С каждым повышением кол-ва соматических клеток на 100 000 клеток/мл :
 - минимум+ 8 - 10% дополнительно животных с больными выменем (NMC, 2001).
- Затраты на каждый субклинический случай мастита: до **200 €**
- Каждая 3-я корова в Германии страдает от воспаления вымени
- Предварительные оценки показывают: около 5% потерь общего производства молока
- Связанные с маститом расходы: около 2 центов/кг молока (EGD Bayern)
- **Вывод:**
 - **У коровы со здоровым выменем кол-во соматических клеток составляет менее 100 000 клеток/мл**
 - **Стадо со здоровым выменем и низким количеством соматических клеток абсолютно достижимо**



Количество соматических клеток снижает надой и как влияет оборудование?

Предотвращение появления новых инфекций

- Тот, кто хочет иметь стадо со здоровым выменем, должен:
- Предотвращать появление новых инфекций
- Своевременно отбраковывать хронически больных животных
- Многие меры по менеджменту помогают сохранить или снова снизить количество соматических клеток
- Важно: доильное оборудование и доильная гигиена
- Классические профилактические меры в доильном зале:
 - Предварительное сдаивание
 - Промывка вымени/сосков
 - Носите доильные перчатки
 - Промежуточная промывка доильного аппарата (не только после проходящих лечение коров)
 - Доевание в самом конце выявленных коров с соматическими клетками
 - Обработка сосков после снятия доильного аппарата
- Задача доения:
- Быстрое, полное и бережное отведение молока!
- Для этого нужно знать физиологические процессы выделения молока!
- Существуют проверенные технические решения, которые в этом помогут:
 - Стандартизация доения и доильной гигиены
 - Экономия рабочего времени во время доения.



4. Ежегодное планирование кормов - предотвращение дефицита кормов

Elite-03-2025



Ежегодное планирование кормов - предотвращение дефицита кормов

Планирование кормов с учетом проблем, связанных с нехваткой основного корма

1. Расчёт потребностей
2. Оценка запасов
3. Мин. 1 х в год большое планирование кормов
4. В июне - достаточно для завершения вегетации
5. Всем фермам нужен запас прочности или дополнительные резервы?



Ежегодное планирование кормов – предотвращение дефицита кормов

Планирование кормов с учетом проблем, связанных с нехваткой основного корма

Рассчитайте как можно точнее, на сколько хватит имеющихся запасов.

- Под это целенаправленно планируйте количество корма:
- 1. Среднесрочное планирование корма:
 - Гарантирует кормление как минимум на следующие $\frac{3}{4}$ года
- 2. Также планируйте долгосрочное кормление
 - Т.к. возрастают опасности из-за:
 - Урожая ниже среднего по году
 - Засухи
 - Необычной влажности
- 3. перспективное планирование корма с запасом прочности:
 - Силосы могут полностью силосоваться до смены корма



Ежегодное планирование кормов - предотвращение дефицита кормов

1. Расчёт потребностей

- Расчёт необходимого количества (ориентир):
 - **25 м³** силос/корова / год
 - **35 м³** силос /корова, вкл. потомство женского пола
 - Пример: 100 коров, вкл. потомство: 3.500 м³ силоса
 - Запас прочности: 25 % - 33 % на 365 дней
 - Ориентир 100 коров (25 м³ силос/корова) = плюс 875 м³ - 1.155 м³
- Более точно с реальным сухим веществом (СВ) из основного корма
 - Коров (в лактации и сухостойных) и КРС
 - Содержания СВ в силосе
 - Пример:
 - Потребление основного корма 16 кг СВ / корова / сутки:
 - Годовая потребность вкл. запас прочности в 25 % (365 + 92 дня = 457 кормовых дней)
 - = 7.312 кг СВ основного корма / корова.
 - Ориентировочное значение потребления СВ: 14 - 15 кг СВ на одну корову в лактации / сутки.
 - Ориентировочное значение Сухостойные коровы: 12 кг СВ основного корма
- Планируйте запас прочности на необходимое силосование молодого силоса
 - 4 - 6 недель до скоса
 - Исключайте потери из-за перегрева или порчи.
 - Незавершенные процессы силосования повышают содержание соматических клеток в молоке.

Ежегодное планирование кормов – предотвращение дефицита кормов

2. Оценка запасов

- Учет общего существующего запаса основного корма
- (травяной силос, кукурузный силос, силос из люцерны, силос листостебельной массы, солома, сено)
- Чем больше информации на ферме – тем точнее оценка
- Документирование объемов сбора урожая! (вагонные весы)
- Ориентировочные значения плотности хранения :
 - 220 кг СВ/м³ травяной силос
 - 250 кг СВ/м³ кукурузный силос

Методы оценки запасов силоса		
Метод	Тип	Реализация
Оценка объема запасов в м³	для расчета потребности с учетом м ³ свежей массы на корову в год.	Ø площадь (площадь скашивания, трапеция или прямоугольник) и длина силоса рассчитывается как объем (м ³) силоса.
Оценка массы запасов в кг СВ/м³.	для расчета потребностей с фактическим потреблением СВ коровами (кг СВ/корова в сутки).	Объем силоса умножается на плотность хранения (кг СВ/м ³) силоса (ориентировочные или реальные значения, напр., путем взвешивания силосного блока в смесителе). Либо по содержанию СВ в силосе, либо по результатам анализа СВ в силосе
Длина силоса после подачи	Грубая оценка	Обычная еженедельная выдача силоса умножается на количество недель кормления в год (от 52 до 65 недель, включая запас прочности в размере 25%)

Ежегодное планирование кормов - предотвращение дефицита кормов

3. Мин. 1 х в год большое планирование корма

- Когда самое время для оценки и планирования?
 - Постоянно:
 - Наблюдение и учёт расхода (выдача)
 - Всегда после уборки урожая
 - Всегда к обозримому массовому сбору урожая травы и силоса
 - Мин. 1 х ежегодное общее планирование корма
 - С расчетом потребностей, запасов и расхода
- Подходящий момент для большого годового планирования:
- Конец июня?
- После сбора урожая 1 и 2 укоса пастбища
- Оба укоса вместе:
- В идеальном $\frac{2}{3}$ годового сбора
- Это дает хорошую оценку ситуации по кормлению



Ежегодное планирование кормов – предотвращение дефицита кормов

4. В июне – достаточно для завершения вегетации

- Опции для выравнивание дефицита (конец июня):
 - путем посева клеверной/пашенной травы на озимые злаки
 - Закупка соломы, травы или кукурузы для сбора урожая с поля
 - Альтернативы, напр., прессованный жом
- Вспашка пахотной травы после 1-го укоса для возведения силосной кукурузы:
- при нехватке осадков легко теряется 20% урожая кукурузы

- Дефицит кормов выявляется только осенью и зимой :
- Помогает только закупка силосов, сена и соломы.
- Качество здесь является вопросительным знаком!

Ежегодное планирование кормов – предотвращение дефицита кормов

5. Всем фермам нужен запас прочности или дополнительные резервы?

- Нужен ли хороший запас прочности, «дополнительные резервы»?
- Это абсолютно индивидуальное решение
 - Роль играют множество факторов:
 - Наличие собственных площадей
 - возможность (спонтанной) закупки травы или кукурузы к моменту сбора урожая с поля
 - Наличие
 - Справедливая цена
- Для дополнительных резервов нужно место
- Строительство новой площадки под силос = около 80 €/м³ (дорогой резерв)
- При закупке важно качество
- Возможно, лучшее экономическое решение :
 - В долгосрочной перспективе отрегулировать поголовье под имеющиеся площади
 - Чем каждый год закупать большие объёмы основного корма
- В краткосрочной перспективе важно: каждая „лишняя“ корова при нехватке корма обходится дороже
- Возможный приятный побочный эффект :
 - При низкой заполняемости нередко увеличивается удоимость!

Ежегодное планирование кормов - предотвращение дефицита кормов

5. Всем фермам нужен запас прочности или дополнительные резервы?

- Лучшая, наиболее эффективная мера доступности основного корма :
- Исключение потерь!
- рекомендации по трамбовке и выдаче - это «старая песня»
- Перегрев и связанные с ним потери силоса всегда на повестке дня
- Новые, дополнительные площади для хранения силоса могут иметь преимущества: лучше условия хранения
- Снижаются потери



5. Освещение в доильном зале: Да будет свет!

Йоханнес Эгберт ГЕА ФТ 0/202



Освещение в доильном зале: да будет свет!

Рекомендации по освещению:

Высокие лампы подвешивайте ниже

- На уровне глаз оператора:
- Т.е. в рабочей зоне в доильной яме
- → базовое освещение 250 Люкс
- Вокруг вымени должно быть немного светлее
- На уровне вымени (1,3 - 1,4 м от пола доильного зала)
- Яркость мин. **400 Люкс!**
- Измеряйте с помощью люксметра (стоит от 20 € в интернете).
- Подходят люминесцентные и светодиодные лампы
- Установленных под крышей ламп недостаточно в рабочей зоне!
- С увеличением расстояния яркость значительно снижается.
- На высоте выше трех метров показатели значительно ниже
- Свет не доходит вниз в доильный зал.
- Кроме того, сотрудникам сложнее чистить вымя.



Освещение в доильном зале: да будет свет!

Не вешайте лампы очень высоко

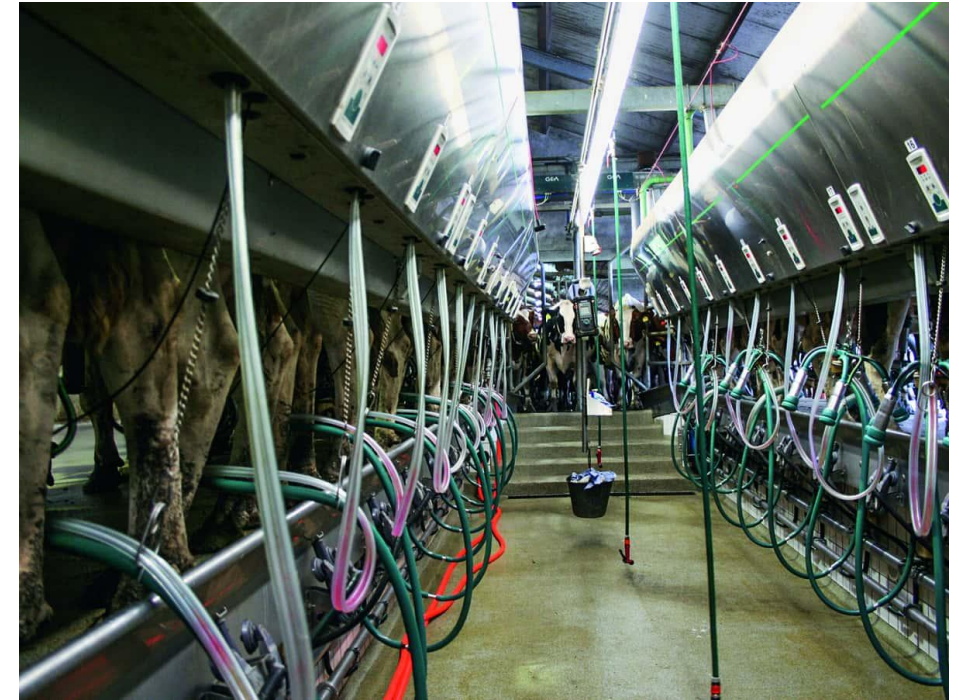
- Грязные лампы имеют меньший световой поток при тех же затратах электроэнергии.
- Поэтому **высота установки** должна быть **не более 2,3 метра**.
- Совет: если лампы установлены выше, можно повесить их ниже с помощью цепей.
- Даже **одного ряда ламп** в доильном зале **недостаточно**.
- Оператор отбрасывает тень своим телом
- Этим он дополнительно затемняет вымя
- Лучше два ряда параллельных ламп над доильной ямой
- Но даже с двумя рядами ламп свет падает сбоку на вымя.
- Тем не менее, у вымени обычно остается относительно темно.
- Свет идет сверху, коровы своими телами заслоняют свет
- Здесь помогут дополнительные лампы рядом с выменем



Многие изменения на сосках остаются незамеченными в темноте.
Это имеет последствия для здоровья вымени

Освещение в доильном зале: да будет свет!

- **Что невозможно увидеть в темноте:**
- **Загрязнения**, которые нужно убрать перед доением.
- **Гиперкератозы и кольцевые образования** на кончиках сосков, указывающие на проблему состояния сосков.
- **Покраснения и отеки**, которые являются признаками воспаления вымени.
- **Изменения в молоке** при предварительном сдаивании в стакан, например, хлопья, указывающие на клинический мастит.
- **Травмы**, которые вызывают боль при установке аппарата и требуют лечения.
- **Межпозвоночная экзема**, которая при отсутствии лечения может перерасти в большие гнойные и зловонные участки



Один ряд ламп над доильной ямой освещает доильный зал. Однако у вымени животных все равно темно, когда операторы отбрасывают тень.

Освещение в доильном зале: да будет свет!

- **Определенный свет в области вымени**
- Для оптимального освещения вымени рекомендуется устанавливать **световые полосы**
- по всей длине доильного зала на уровне вымени под навозным желобом
- они состоят из ударопрочных и водонепроницаемых светящихся трубок.
- **Световые полосы можно доустановить самостоятельно.**
- Сюда относятся **люминесцентные лампы или светодиодные ленты**
- Светодиодные лампы лучше подходят для этого, т.к. они более стабильны и долговечны
- Стоят немного дороже люминесцентных ламп
- **Подсветку вымени защищайте от попадания воды, навоза и пыли**

Вывод: оператор должен хорошо видеть вымя!

- Для точного предварительного сдаивания, чистки вымени, доения и дезинфекции сосков
- Это возможно только в том случае, если вымя достаточно ярко освещено.
- Световые полосы рядом с выменем лучше всего подходят для этого.



6. Как измерять содержание СВ?

Йоханнес Эгберт GEA ФТ



Как измерять содержание СВ?

Существуют различные возможности: обзор и советы

- Содержание СВ как основа для формирования рациона:
- Если существенно изменяется в одном силосе
- Нежно регулярно проверять

- **Три проверенные технологии для практического применения:**
 - 1) Самодельная конструкция из канализационной трубы и фена
 - 2) Аэрофритюрница (горячий воздух)
 - 3) Овощесушилка

- **Хороший компромисс между**
 - Точностью
 - Стоимостью приобретения
 - Скоростью
 - Применяемостью в повседневном использовании.



Как измерять содержание СВ?

Аэрофритюрница

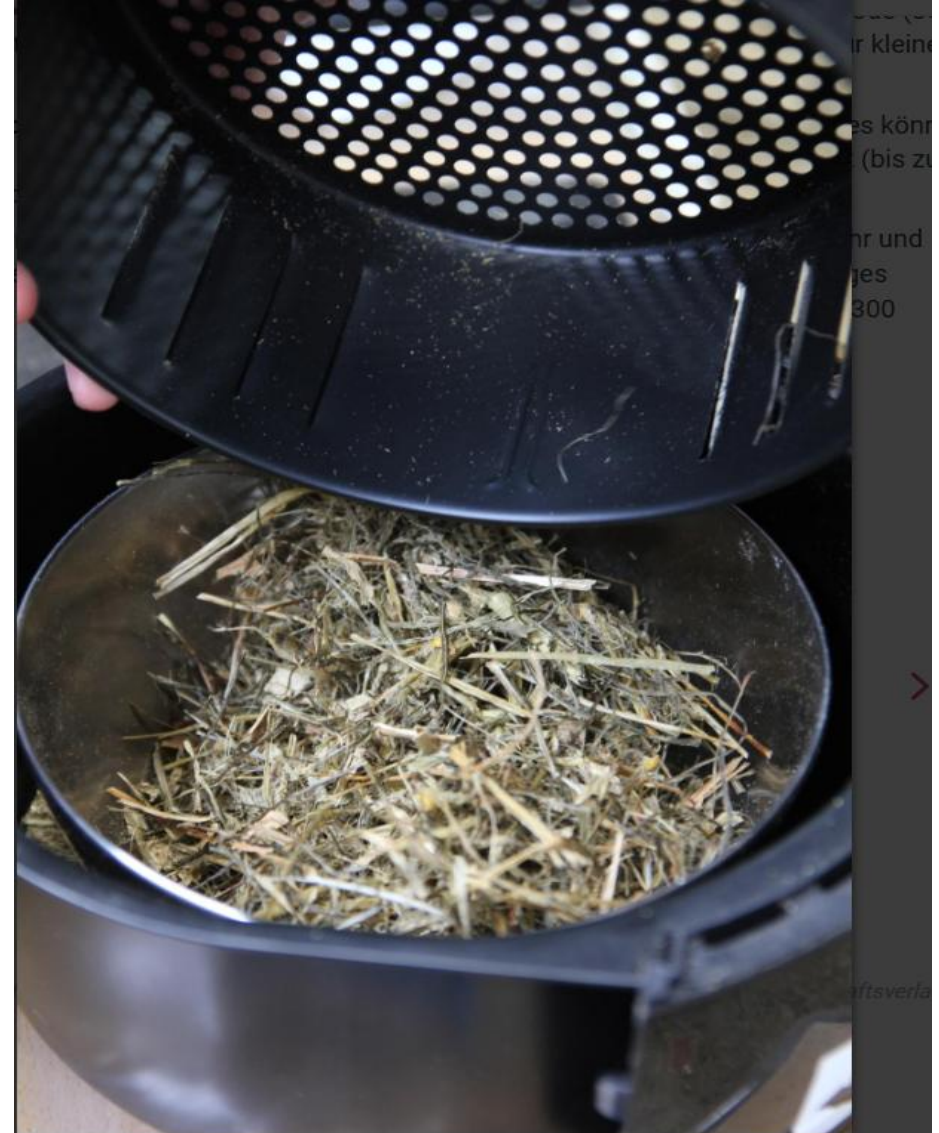
- Стоимость приобретения, новая: около 50 €

Преимущества:

- Быстрый способ (35 – 60 минут)
- Простота проведения
- Относительно точные результаты

Недостатки:

- Только для небольшого количества (до 200 грамм)
- Опасность пожара



Как измерять содержание СВ?

Овошесушилка

- Стоимость приобретения, новая: около 50 €

Преимущества:

- Хорошая точность
- Можно сушить несколько проб одновременно

Недостатки:

- Длительное время сушки (до 24 часов)



Как измерять содержание СВ?

- **Сушилка из канализационной трубы и фена**
- Самодельная: фен (мин. 1.200 Ватт)
- Канализационная труба и сито (стоимость материалов ~ 120 €)
- **Преимущества:**
- Подходит для больших объёмов (300 грамм)
- **Недостатки:**
- Время сушки несколько часов



Как измерять содержание СВ?

С помощью весов

Для точных результатов очень важны весы

- Вместо кухонных весов лучше использовать почтовые весы
- Для получения действительно точных результатов измерений
- Хорошие модели стоят от 50 – 80 €.
- Кроме того, важно:
- Чтобы проба была репрезентативна
- Это значит:
- Собирать пробы нужно
- напр., в 15 разных местах на кормовом столе
- Или срезе силоса
- В одно ведро и хорошо перемешать



Hier werden 100 Gramm präzise abgewogen.

Как измерять содержание СВ?

Дополнительные возможности для сушки

- Ещё один способ:
- микроволновка
- На практике большой недостаток:
- Высокий риск перегрева
- Проба может сгореть
- Результаты менее точно
- Для тех, кто хочет иметь точные результаты:
- Дорогая стоимость:
- Закупка измерительных приборов сухой субстанции
- Стоимость приобретения начинается от ~ 1.500 €.





Engineering
for a better
world.

Спасибо за внимание!

Йоханнес Эгберт
johannes.egbert@gea.com
+7 906 099 15 03

