

# IV АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ «МОЛОКО РОССИИ»

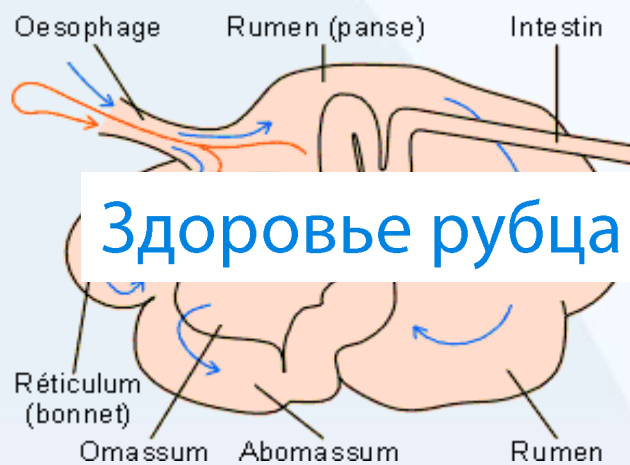
**Флавоноиды: снижая воспаления  
повышаем надои**



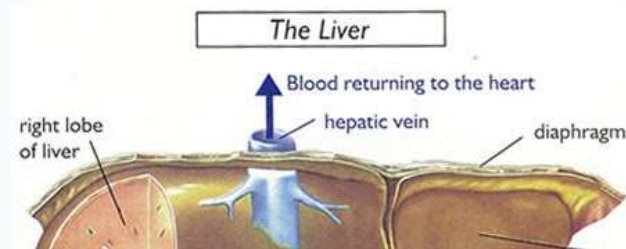
**Владимир Кумарин**  
Заместитель директора  
департамента продвижения  
ГК ВИК



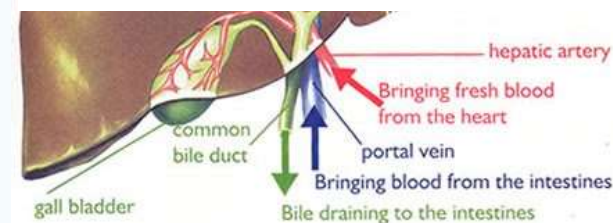
# Как увеличить надои?



Здоровье рубца



Здоровье печени



Здоровье молочной железы



# Факторы, влияющие на производство молока



# Сильное воспаление при отёле



Стоимость энергии воспалительного ответа:  
1 кг глюкозы каждые 12 часов активации  
иммунной системы

# Проблема старта лактации – дефицит энергии



Для коровы с продуктивностью 40 л молока на пике лактации потребности увеличиваются:

- энергия: **X 5.0 раз**
- протеин: **X 6.0 раз**
- кальций: **X 4.7 раз**

В то время как потребление корма в течение первых 5 недель увеличивается только **в 2.5 раза**.

## Последствия:

- **Снижение массы тела**
- **Кетоз**
- **Стеатоз**
- **Увеличенная нагрузка на печень**



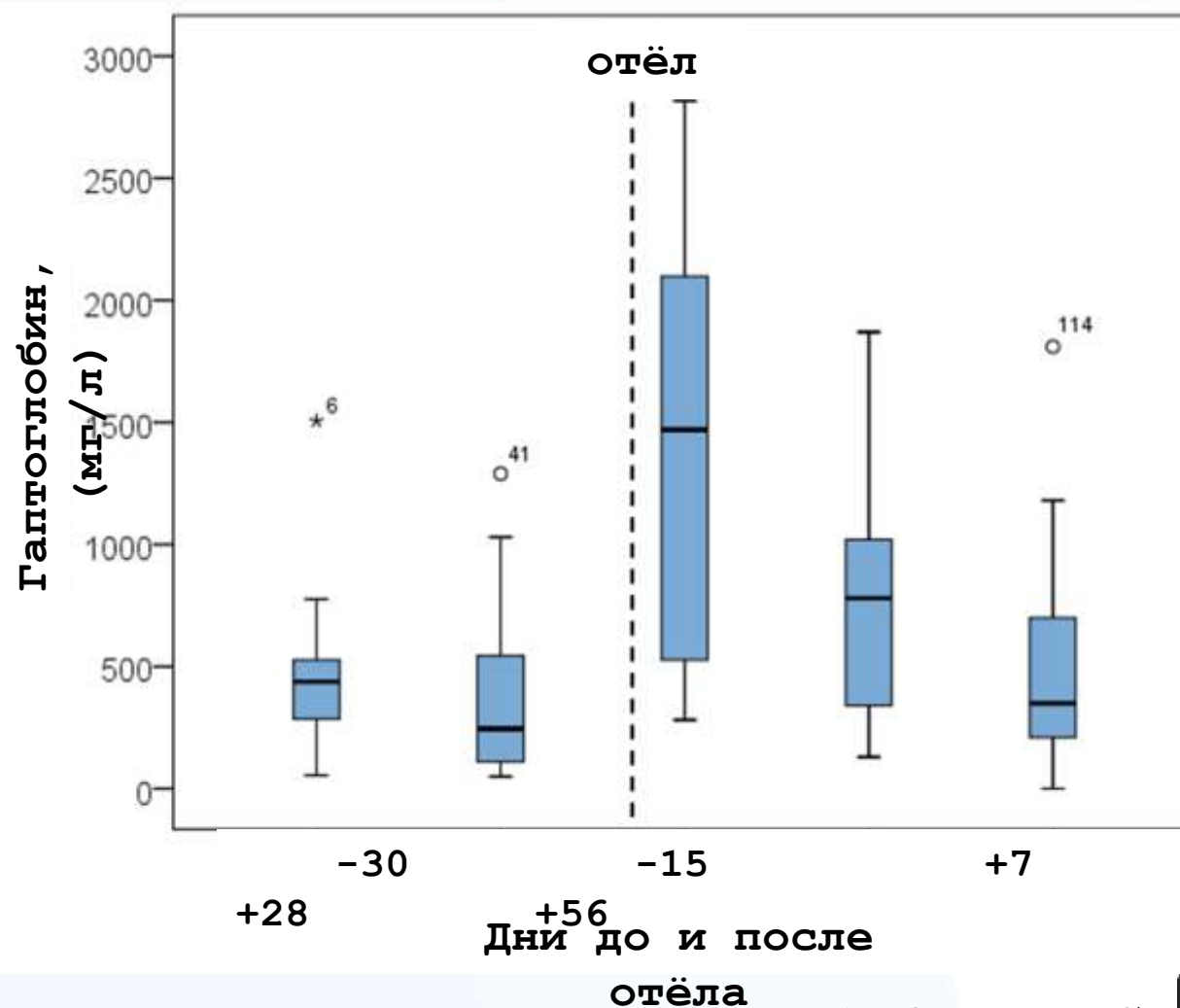
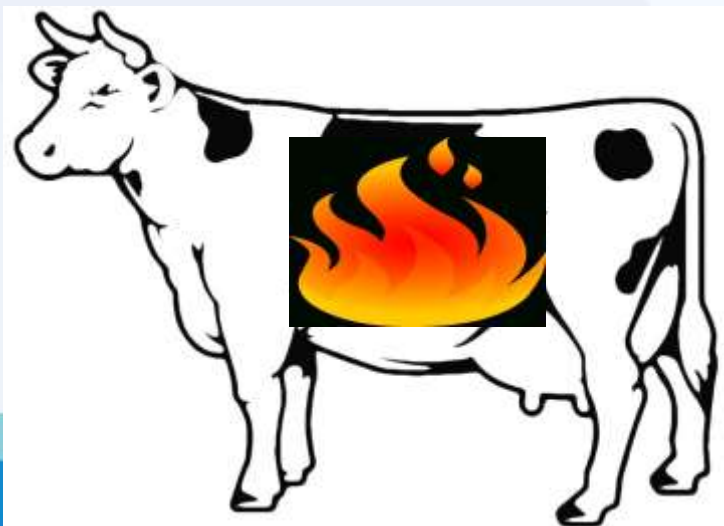
# Влияние оксидативного стресса



# Отёл сопряжён с усилением воспалительных процессов

Гаптоглобин – белок, являющийся индикатором воспалительных процессов в организме

Уровень **выше 700 мг/л** крови сигнализирует о острых воспалительных процессах



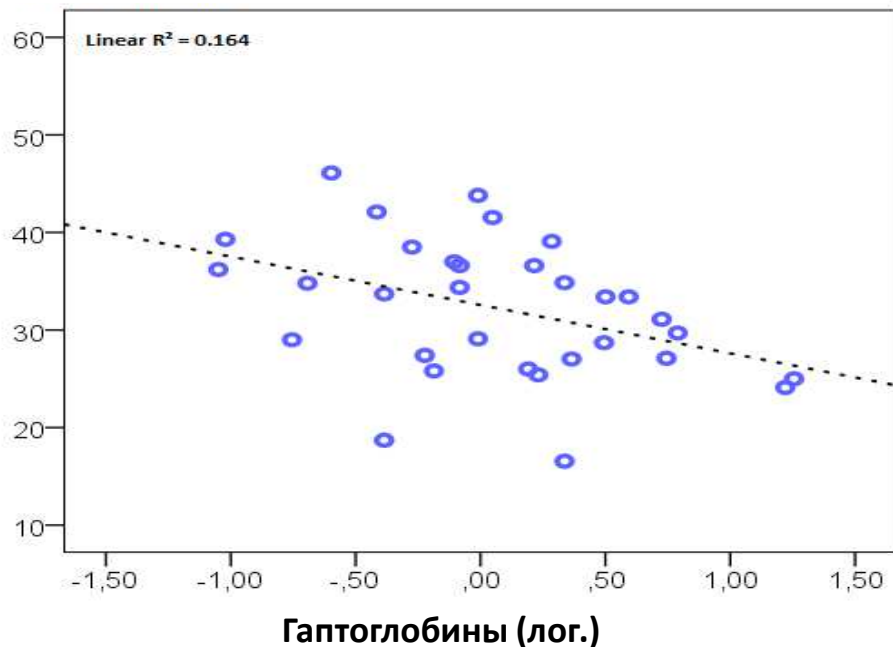
# Воспаления снижают продуктивность

Данные института INRA и группы ССРА



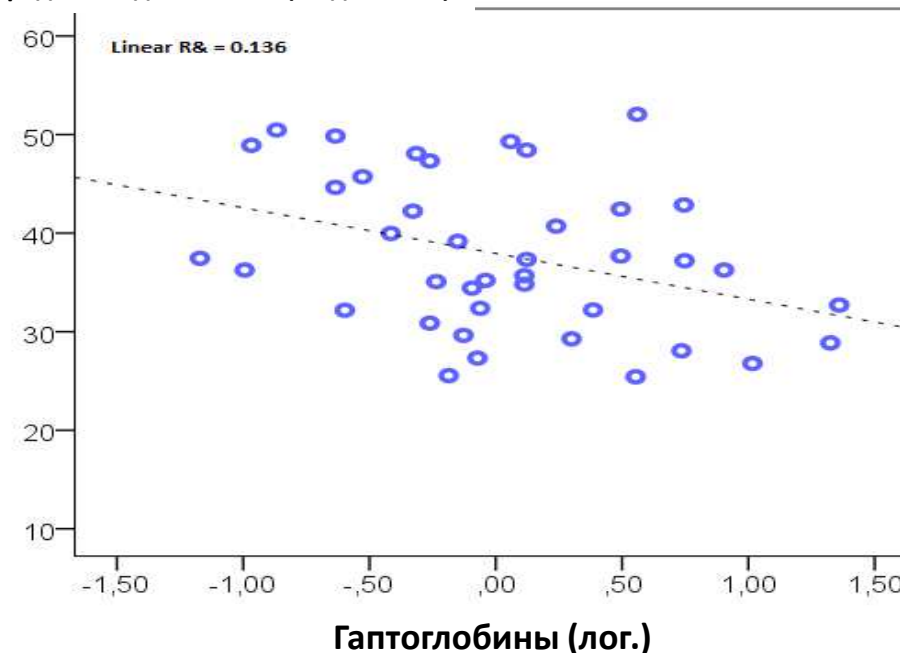
Хозяйство 1

Средний надой молока (кг/день/гол)



Хозяйство 2

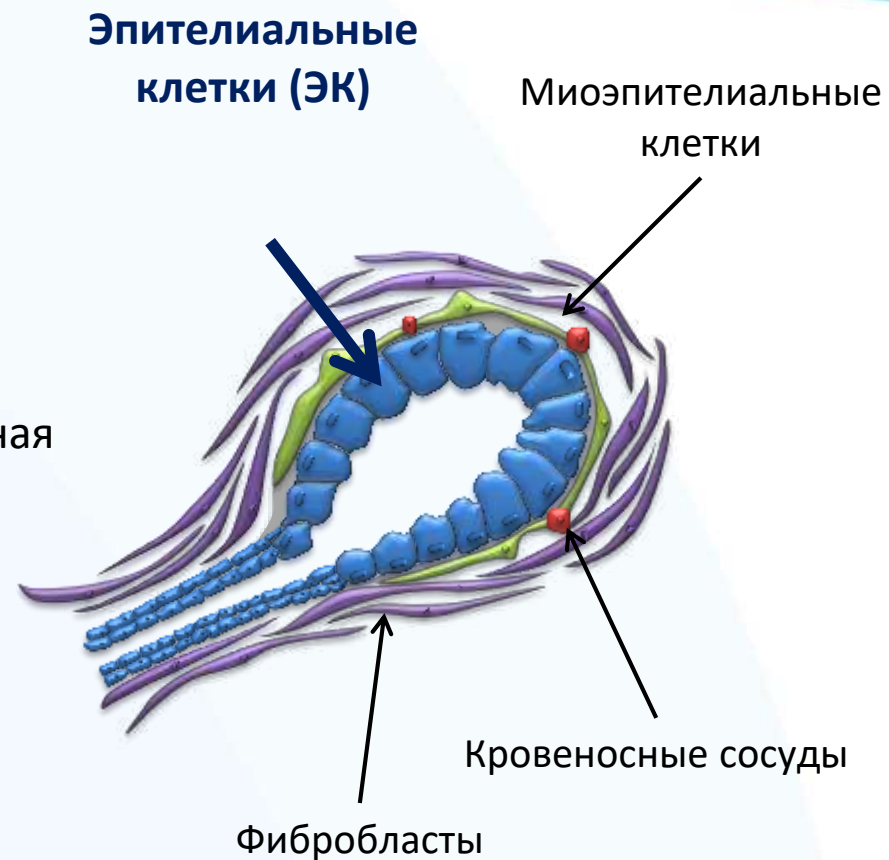
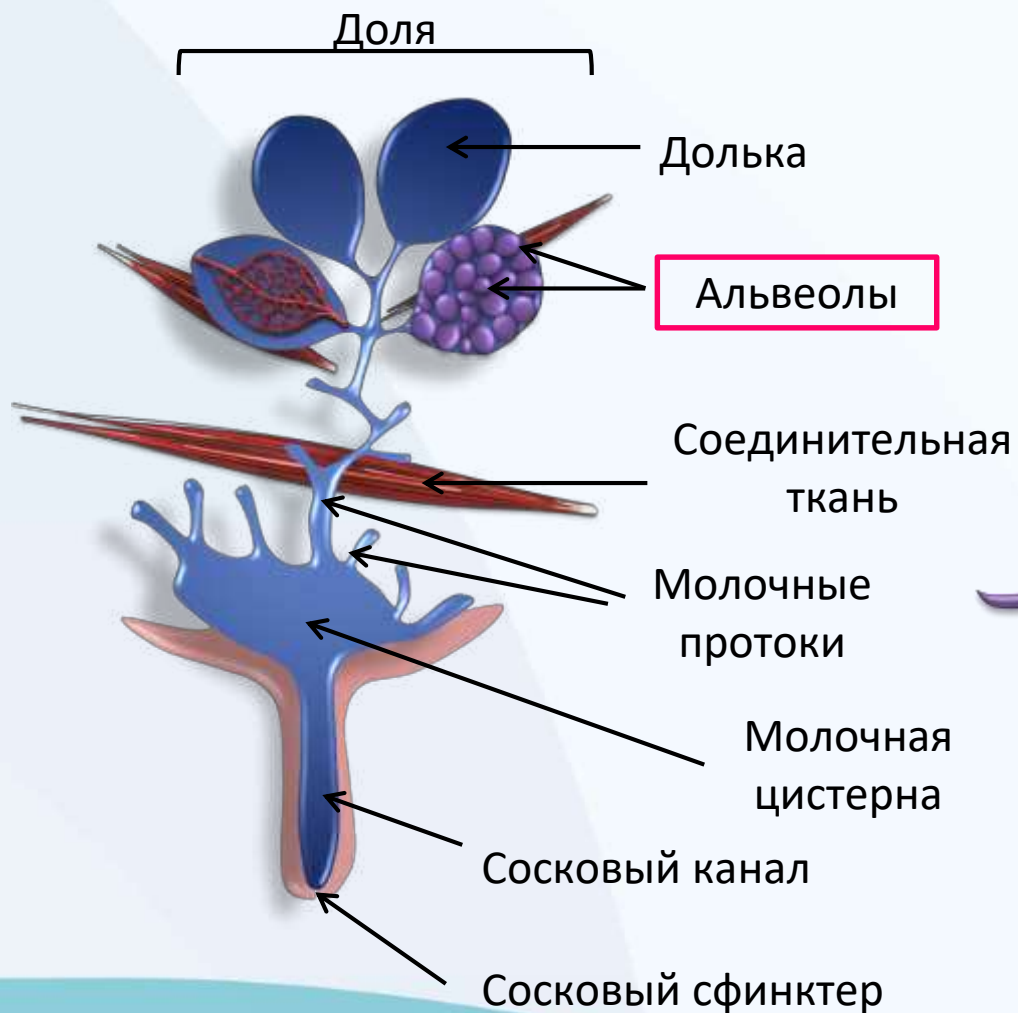
А Средний надой молока (кг/день/гол)



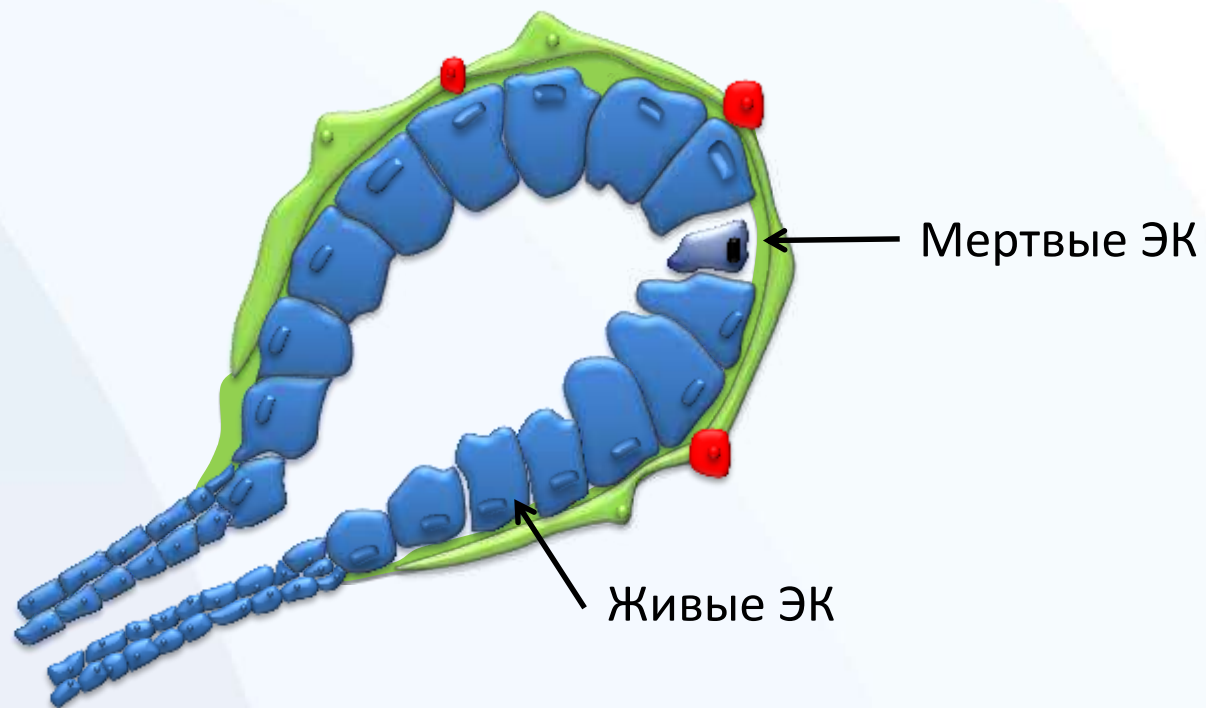
Воспаление в течение первых дней после отела оказывает существенное негативное влияние на производство молока **(потери до 15%)**



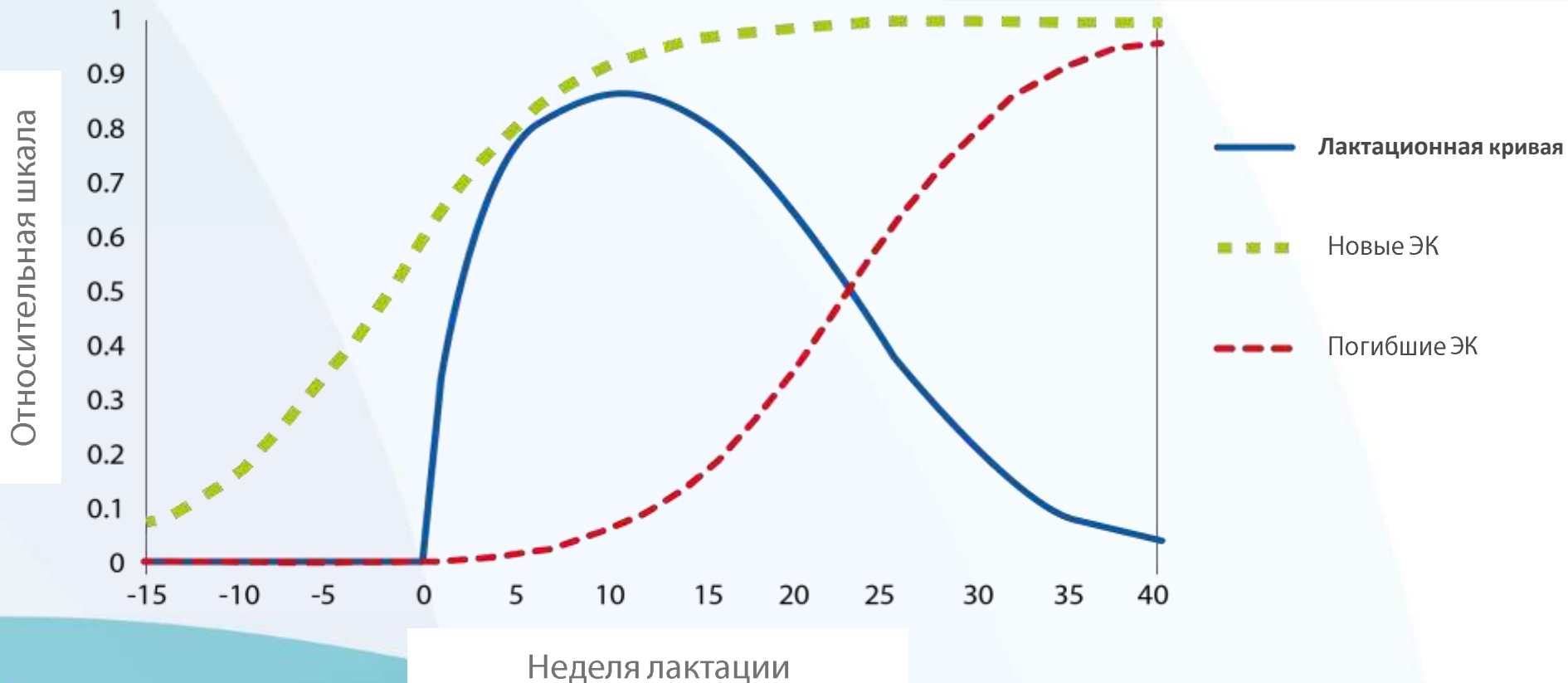
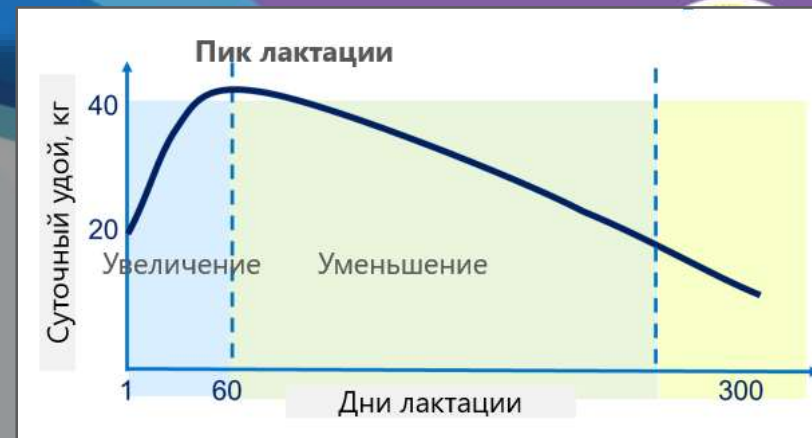
# Структура строения молочной железы



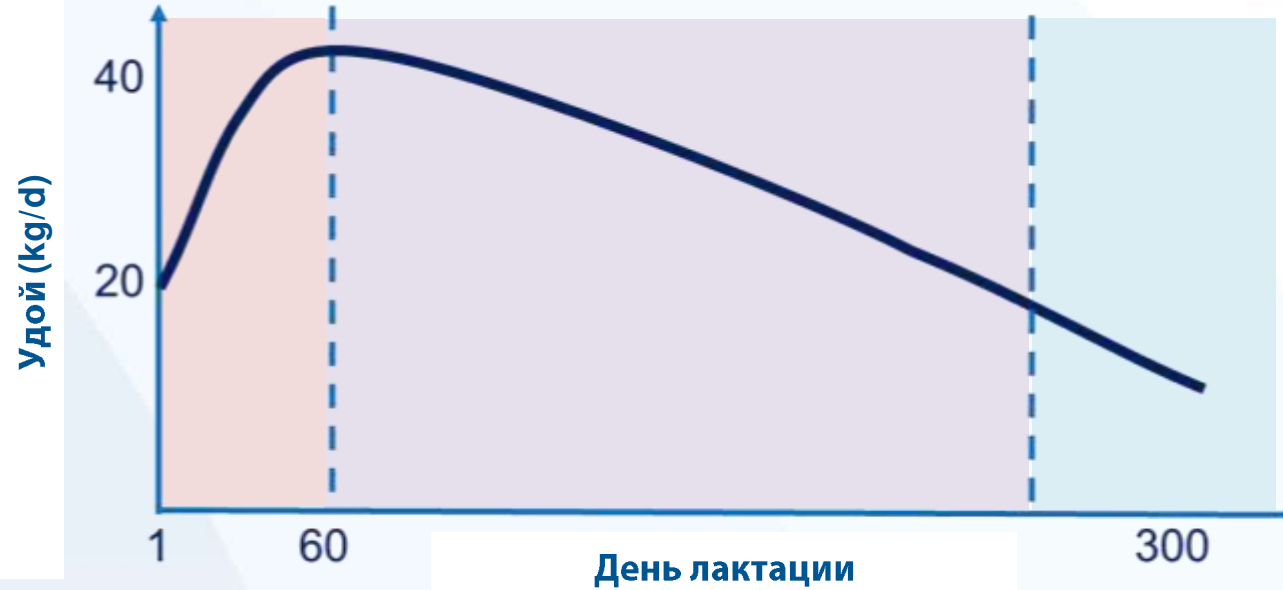
# Процесс отслоения эпителиальных клеток



# Количество ЭК в молочной железе в течение лактации



# Метаболическая активность ЭК в течение лактации



Knight and Peaker (1984);  
Knight and Wilde (1987);  
Capuco *et al.* (2001, 2003);  
Stephanon *et al.* (2002)



# Влияние негативных факторов на молочную продуктивность



Активность  
клеток



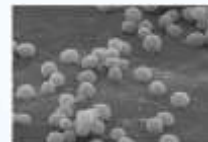
Количество  
клеток



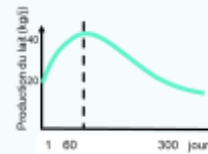
Доеение 1  
раз/сутки



Нарушения  
кормления



Инфекции



Стадия  
лактации



Пролактин



Стероидные  
гормоны



Важно найти такие решения, которые позволяют сохранить как можно больше эпителиальных клеток в молочной железе

# Флавоноиды – витамины, необходимые для защиты клеток



Исходя из принципов *химической классификации* среди биологически активных веществ лекарственных растений в настоящее время можно выделить следующие, наиболее важные в лечебном плане, группы соединений.

<b>Органические кислоты алифатического ряда</b>
<b>Гидроароматические соединения</b>
<b>Фенольные соединения</b>
<b>Гликозиды</b>
<b>Эфирные масла</b>
<b>Каучук и гуттаперча</b>
<b>Алкалоиды</b>
<b>Регуляторы роста растений</b>
<b>Антибиотики. Фитонциды</b>



# Фенольные соединения



Это вещества ароматической природы, содержащие одну или несколько гидроксильных групп, связанных с атомами углерода ароматического ядра.

- Простые фенолы, фенолокислоты, фенолоспирты.
- Кумарины и хромоны. Кумарины характерны в основном для растений семейств зонтичных, рутовых и бобовых.

Обладают различной активностью:

- спазмолитическое действие, укрепление стенок капилляров,
- успокаивающее, мочегонное, обезболивающее,
- противомикробное действие, ускоряют заживление язв,
- понижают уровень холестерина в крови,
- препятствуют образованию тромбов и способствуют их растворению,
- некоторые фурукумарины обладают противоопухолевой активностью.

- Лигнаны. Обладают весьма ценными фармакологическими свойствами: противоопухолевыми, противомикробными, стимулирующими и адаптогенными.

- Дубильные вещества - соединения, обладающие вяжущим вкусом. Они подразделяются на гидролизуемые и конденсированные.

- Антраценпроизводные. Обладают слабительным действием.

- Флавоноиды. Под влиянием флавоноидов уменьшается проницаемость и повышается прочность капилляров. Физиологическое действие флавоноидов на сосуды осуществляется при участии аскорбиновой кислоты.

# «Нет сомнений в «витаминной» природе и биологической активности флавоноидов»

Albert Szent-Györgyi, 1972



Увеличивают  
резистентность

Увеличивают  
эффективность  
витамина С

Снижают проницаемость  
капилляров



# Совместное применение витамина С и флавоноидов повышает защитные функции организма



STUDIES OF THE EFFECTS OF FLAVONOIDS ON ROENTGEN IRRADIATION DISEASE. II. COMPARISON OF THE PROTECTIVE INFLUENCE OF SOME FLAVONOIDS AND VITAMIN C IN DOGS <sup>1</sup>

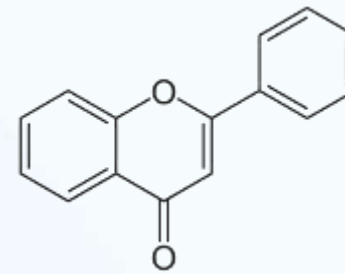
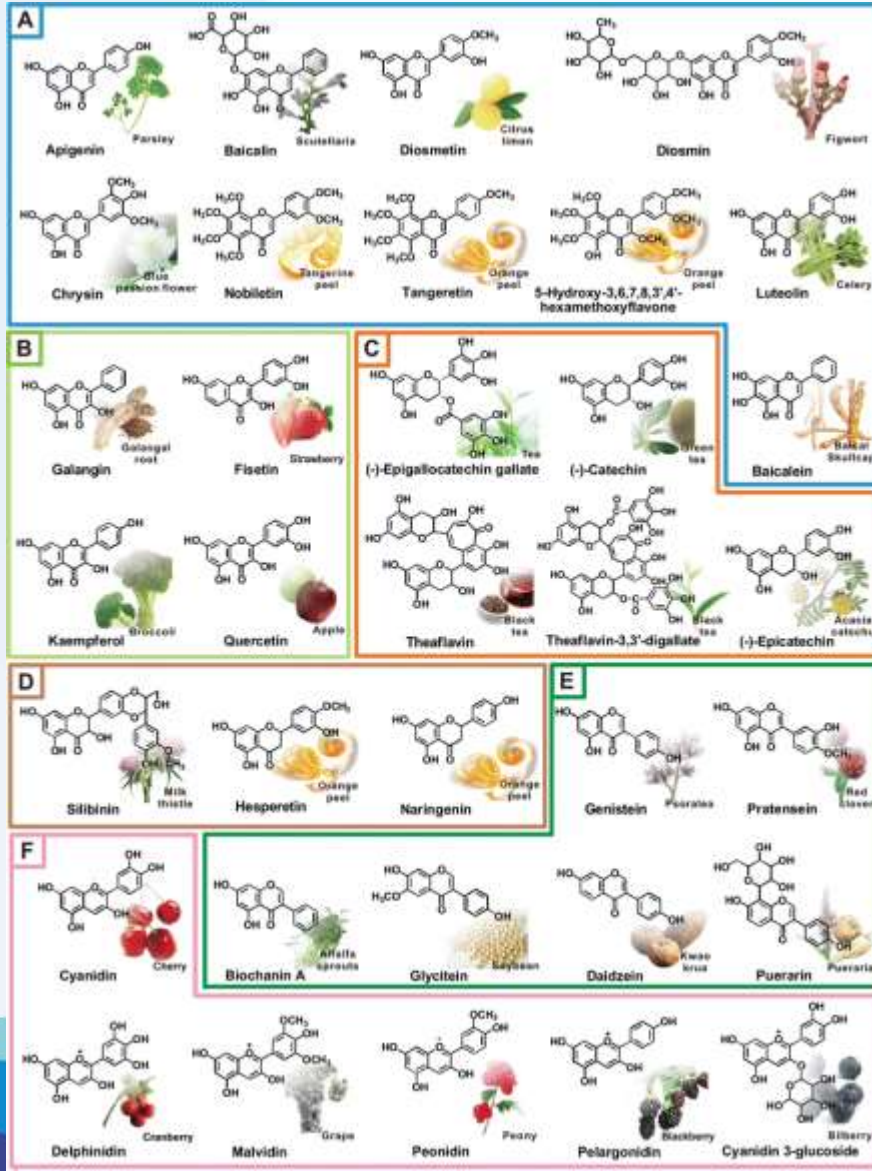
By JOHN B. FIELD <sup>2</sup> AND PAUL E. REKERS

*(From the Department of Radiation Biology, University of Rochester, School of Medicine and Dentistry, Rochester, New York)*

(Received for publication February 22, 1949)



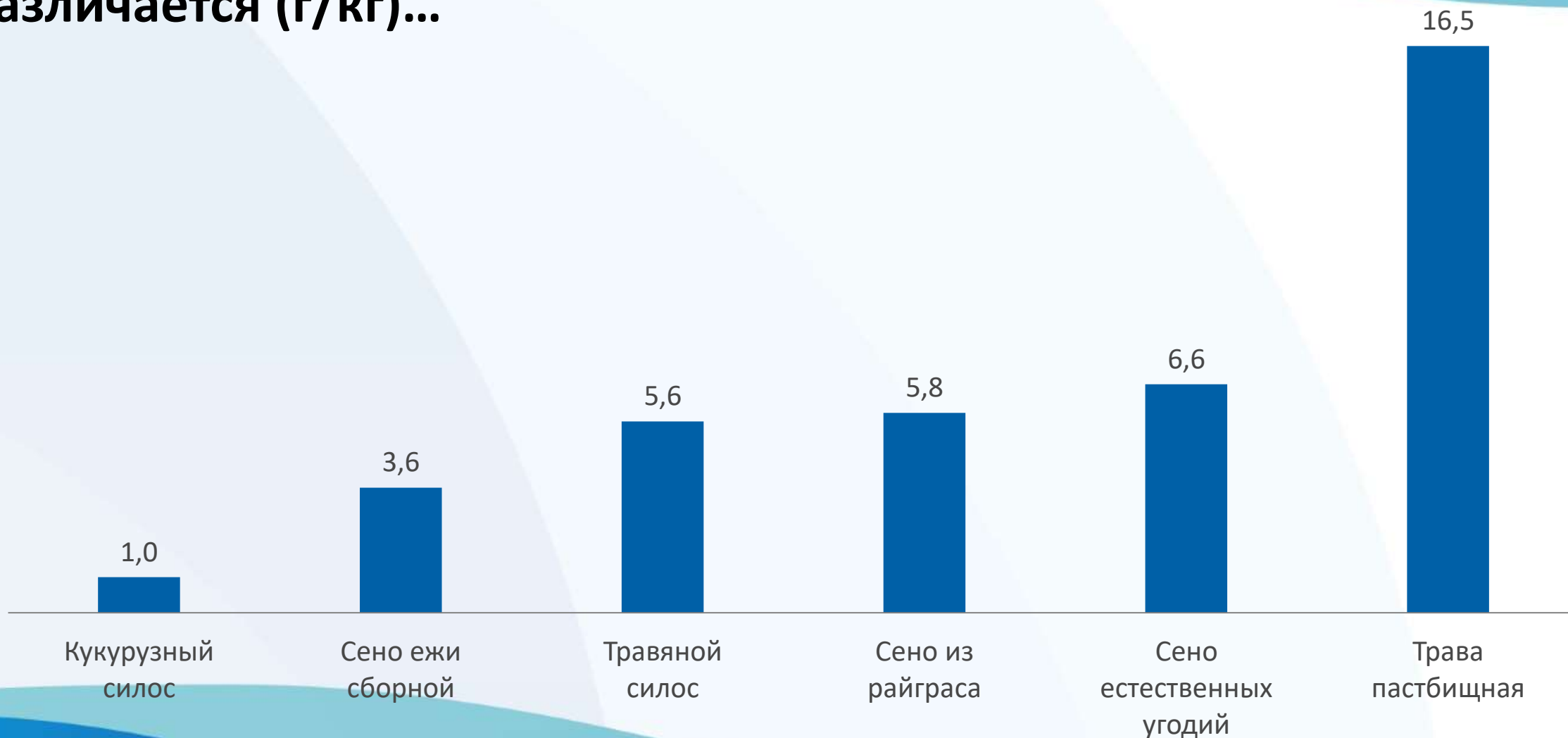
# Многообразие флавоноидов более 6 500 видов



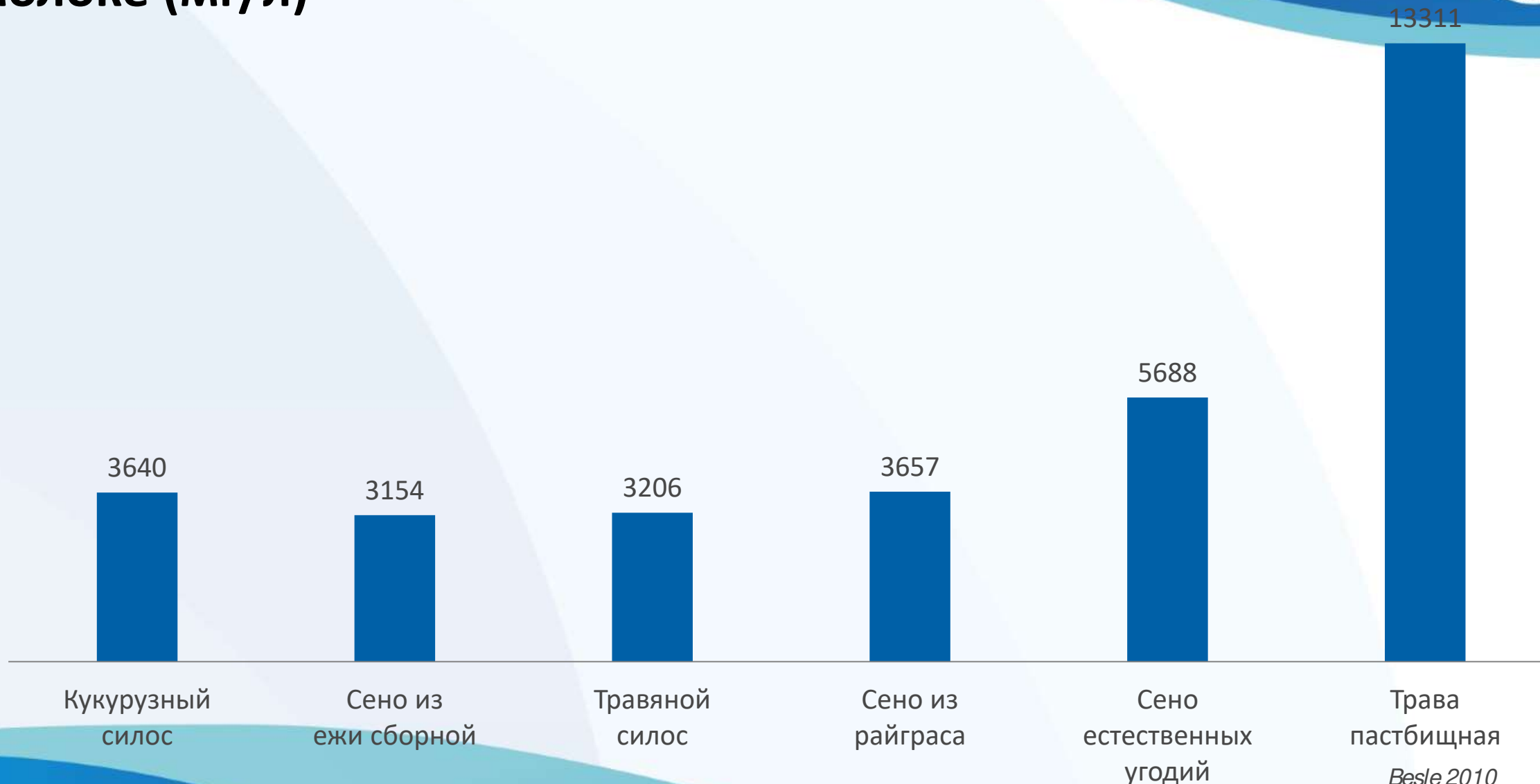
- A. Флавоны
- B. Флавонолы
- C. Флаванолы
- D. Флаваноны
- E. Изофлавоны
- F. Антоцианиды
- G. Катехины
- H. Халконы
- I. Ауруны



# Количество флавоноидов в свежих и заготовленных кормах различается (г/кг)...



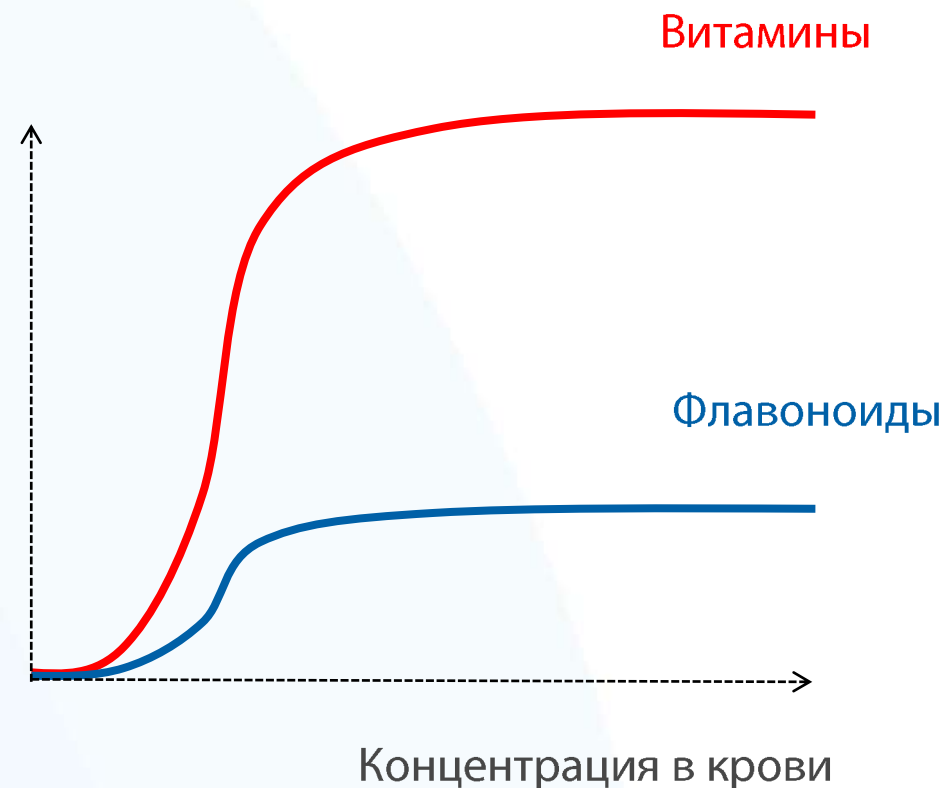
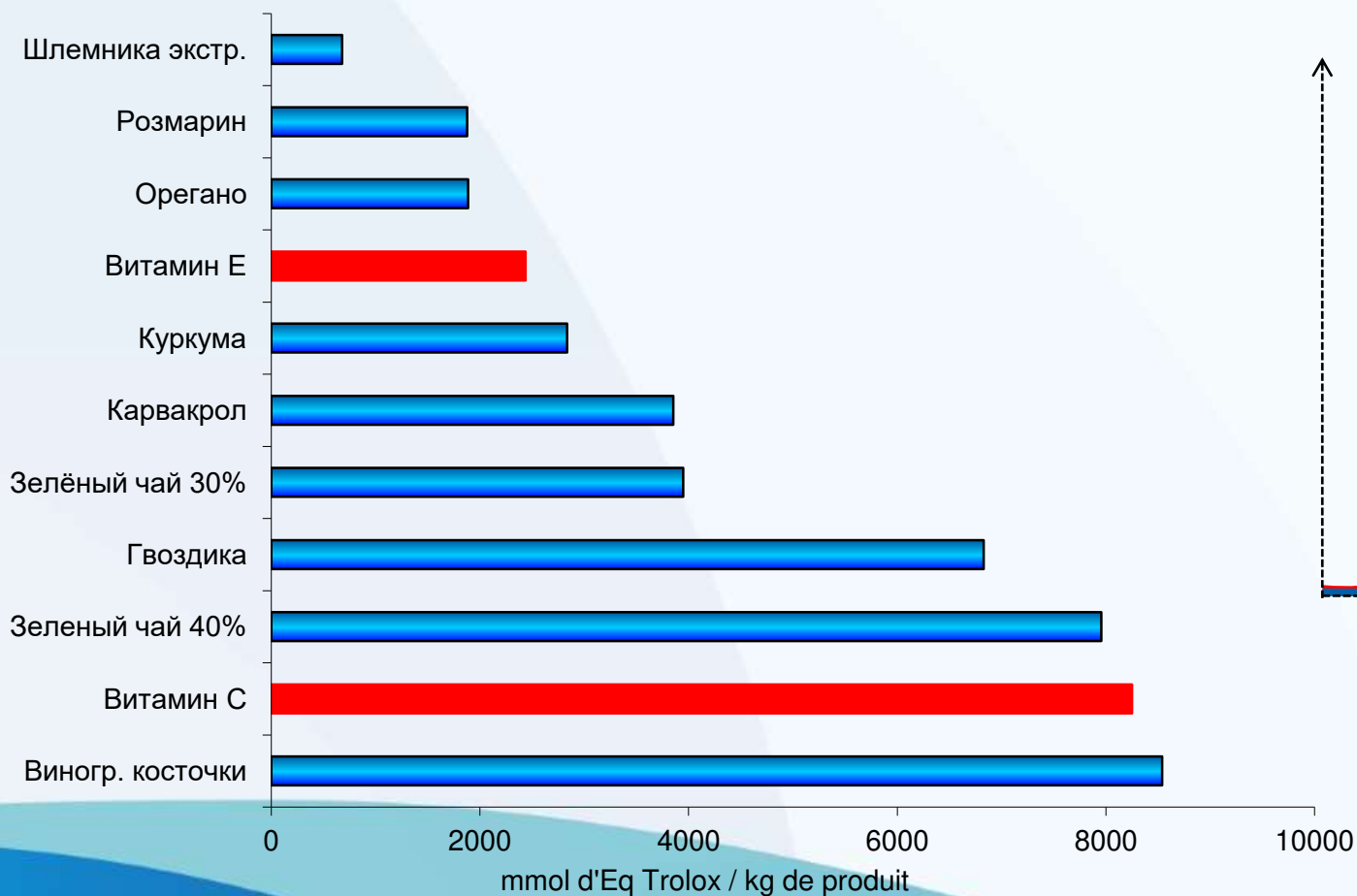
# ...как и количество флавоноидов в молоке (мг/л)



# Антиоксидантное действие флавоноидов и витаминов



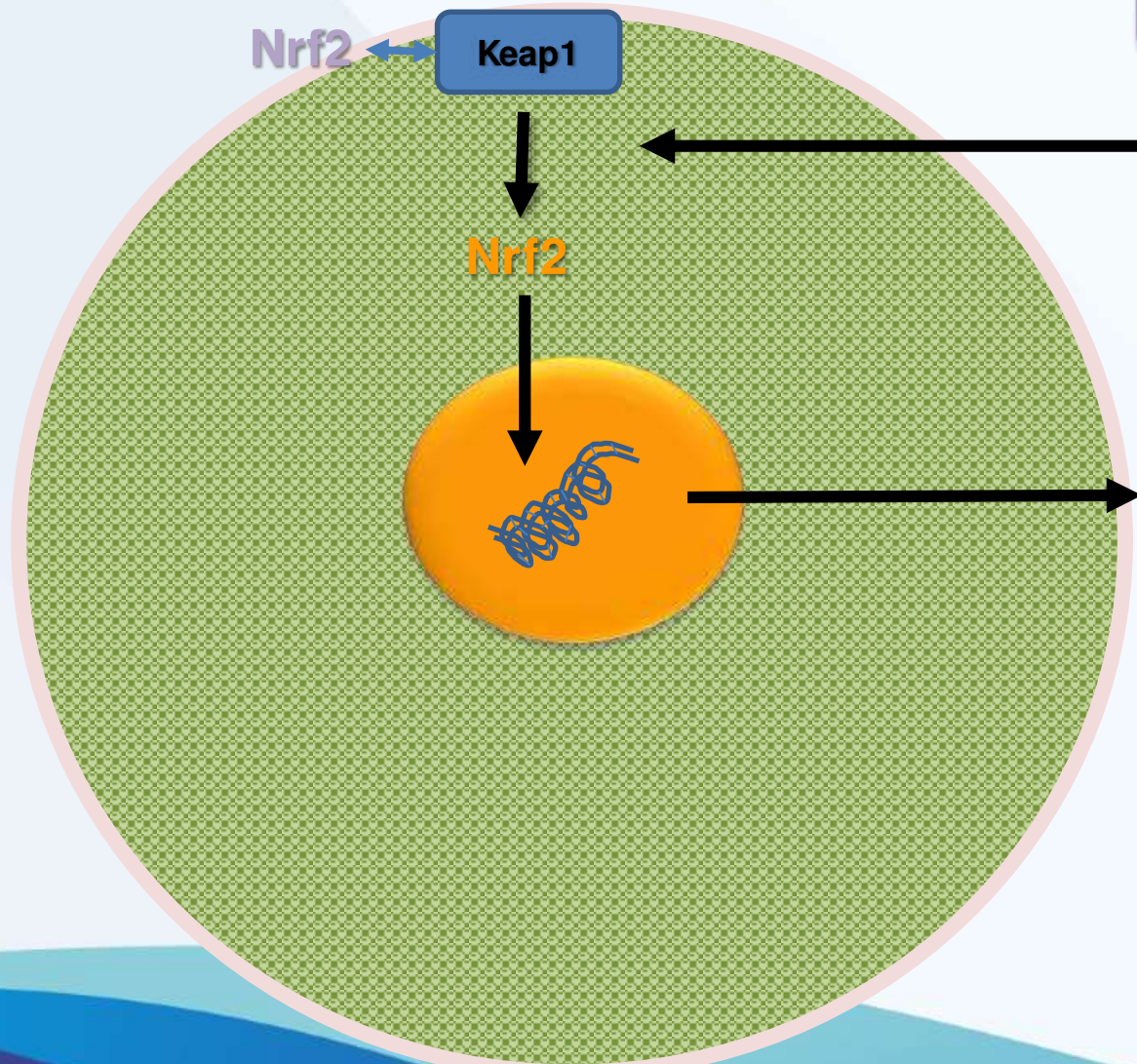
Антиоксидантное действие - IN VITRO



# Некоторые флавоноиды активируют защитные механизмы клеток



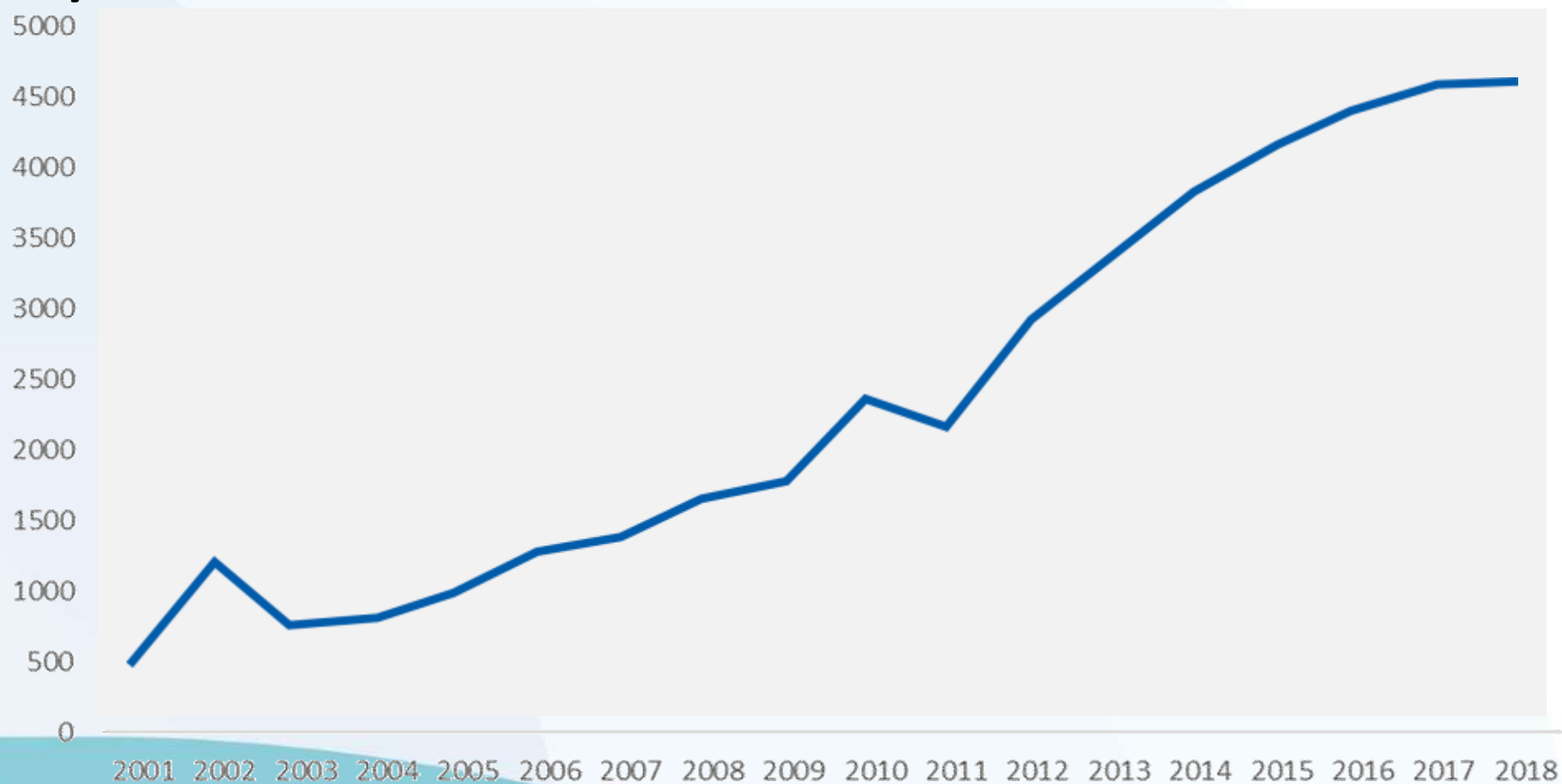
Флавоноиды  
малое количество



Активация защитных  
механизмов  
клетки

- Антиоксидантная система
- Защита от апоптоза
- Детоксикация
- Пролиферация

# Один из наиболее изученных источников флавоноидов – Шлемник байкальский (*Scutellaria baicalensis*)



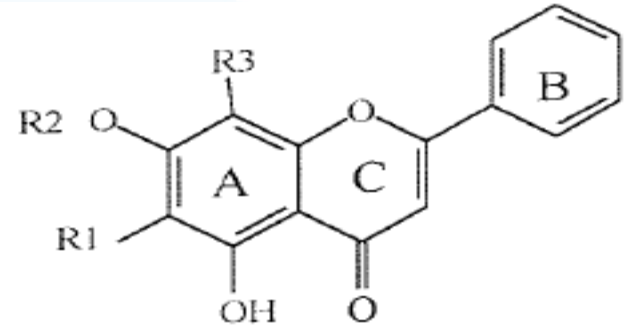
# Шлемник байкальский

## 4 основных флавоноида<sup>1</sup>

- Байкалеин Байкалин
- Вогонин Вогонозид

In vitro предварительная обработка байкалином клеточных линий смягчает реакцию на воспаления, вызванные липополисахаридами

- Линии клеток мышиноного макрофага RAW264.7<sup>2</sup>
  - ↓ продуцирования азотной кислоты
  - ↑ внутриклеточной супероксиддисмутазы
  - ↓ продуцирования провоспалительных цитокинов
- Эпителиальные клетки молочных желез КРС<sup>3</sup>
  - ↓ воспалительной реакции и апоптоза



<sup>1</sup>Gao et al., 1999      <sup>3</sup>Yang et al., 2016

<sup>2</sup>Liu et al., 2008



# Оценка влияния байкалина на молочную железу



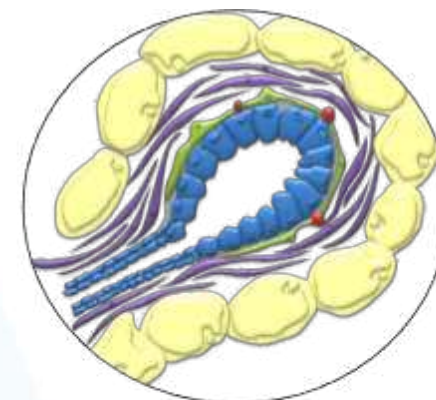
PeerJ

## Effect of the flavonoid baicalin on the proliferative capacity of bovine mammary cells and their ability to regulate oxidative stress

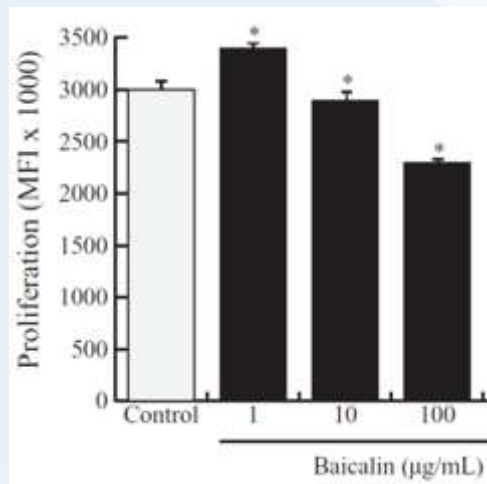
Marie-Hélène Perruchot<sup>1</sup>, Florence Gondret<sup>1</sup>, Fabrice Robert<sup>2</sup>,  
Emilien Dupuis<sup>2</sup>, Hélène Quesnel<sup>1</sup> and Frédéric Dessauge<sup>1</sup>

<sup>1</sup> PEGASE, INRA, AGROCAMPUS OUEST, Rennes, France

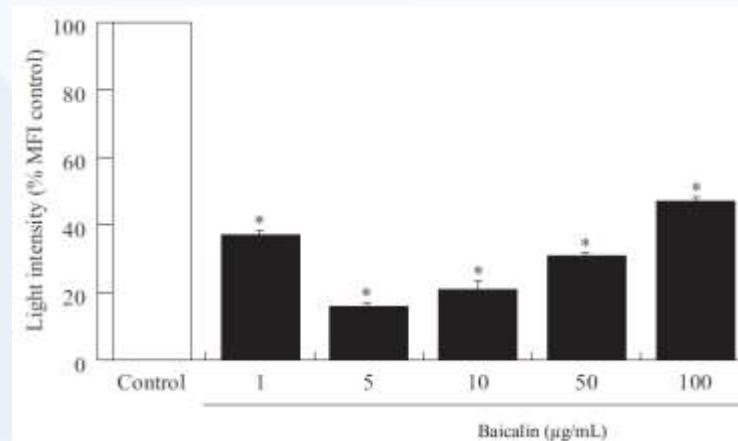
<sup>2</sup> CCPA Group, Janzé, France



# Оценка влияния байкалина на молочную железу

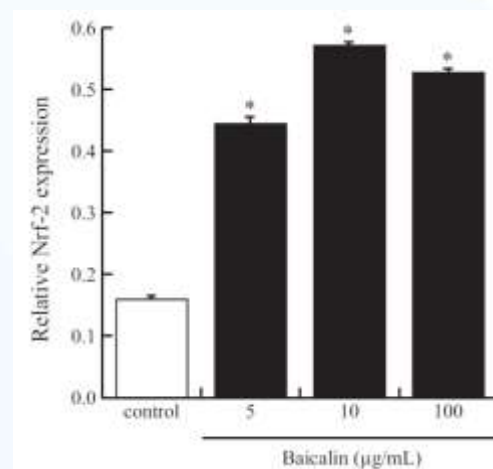


**Размножение  
клеток**

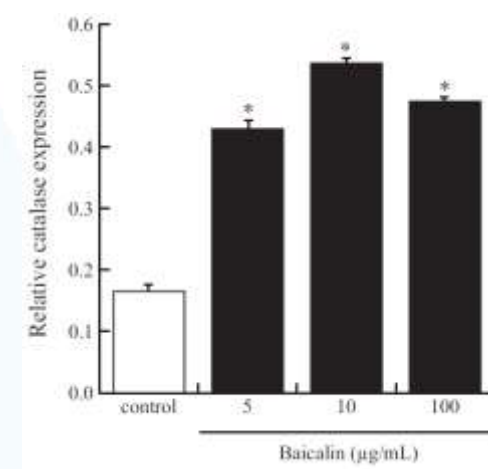


**Оксидативный  
стресс**

**Положительный эффект достигается при малых концентрациях байкалина 1-5 мг/мл**



**Nrf2**

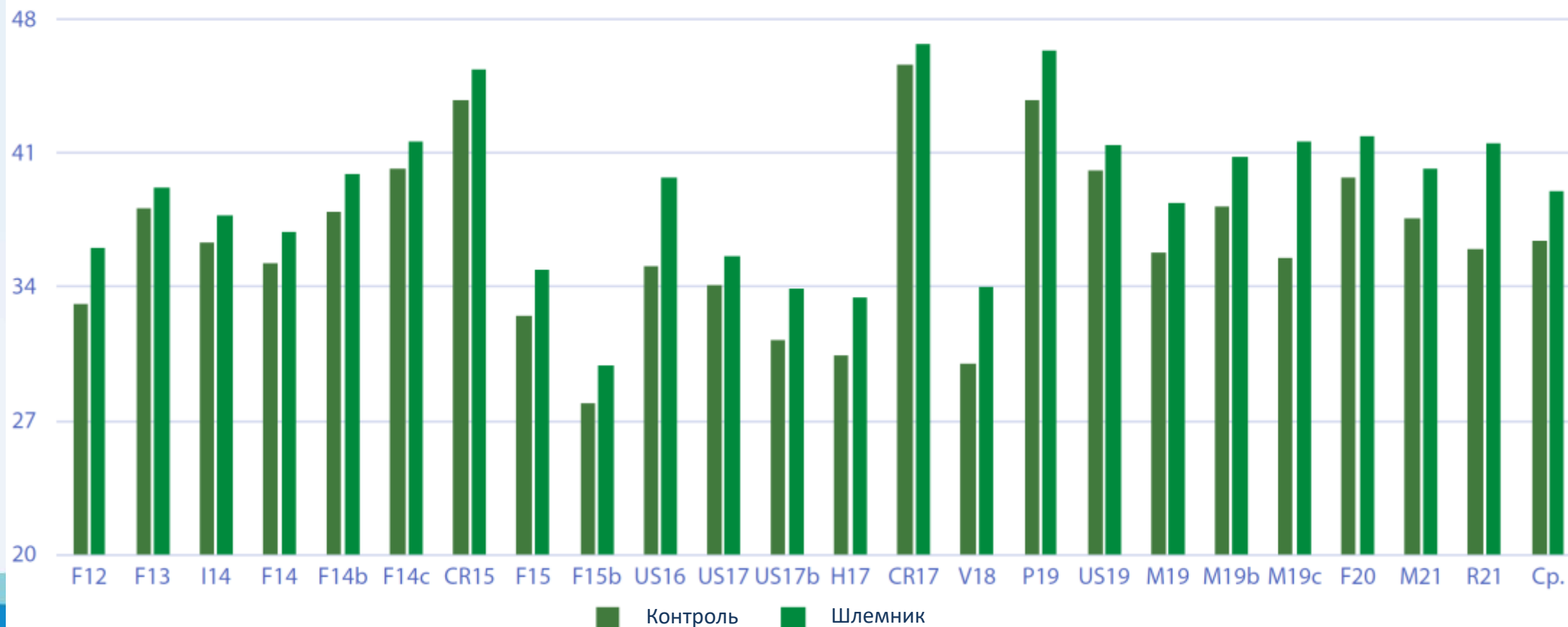


**Каталаза**

# Оценка влияния Шлемника байкальского на молочную продуктивность



Ср. увеличение надоев:  
+2,6 л (+7,0%)



# Выводы:



- Применение флавоноидов в рационах КРС обеспечивает профилактирует оксидативный стресс организма
- Использование витаминов совместно с флавоноидами усиливает их антиоксидантный эффект
- Включение в рационы КРС экстрактов растений на основе байкалина позволяет усилить защитные реакции клеток организма, в том числе молочной железы
- Использование экстрактов растений на основе байкалина повышает молочную продуктивность среднем на 7,0%.

# IV АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ «МОЛОКО РОССИИ»



**Благодарим за внимание!**