

# Calf Notes.com

---

## *Заметка о телятах №49. Гемоглобин в заменителях молока для телят*

### Введение

Заменители молока в качестве основного источника белка традиционно содержат ингредиенты на основе молока. На самом деле, одной из первоначальных причин разработки заменителей молока было желание найти альтернативное применение белкам молочной сыворотки. Однако, поскольку все больше молочных белков используется в пищевой промышленности, молочные белки становятся все дороже и дороже, и в различных видах заменителей молока стали использоваться альтернативные источники белка. Существует множество различных альтернативных источников белков, в том числе:

- соевая мука, мука из генетически модифицированной сои;
- концентрат соевого белка;
- соевый изолят;
- изолят пшеничного белка;
- картофельный белок;
- рыбная мука;
- плазма животного происхождения;
- красные кровяные тельца.

Гемоглобины — белки красных кровяных телец (Red Blood Cell Proteins, **RBCP**) — в промышленности заменителей молока в США были внедрены в течение последних 5 лет компанией APC Company, Inc. в Эймсе, штат Айова. Этот ингредиент был включен в составы заменителей молока для телят и скармливался телятам в основном на западе США. В пределах ограниченной рыночной зоны заменители молока, содержащие гемоглобин, были хорошо приняты в отрасли выращивания телят, в основном из-за отличных показателей животных при более низкой стоимости по сравнению с полностью молочными составами.



Гемоглобин содержит очень много белка (> 85%) и имеет отличный аминокислотный профиль (см. рисунок). Гемоглобин может быть получен из бычьей или свиной крови и производится как сопутствующий продукт при производстве плазмы. Плазма животного происхождения является ингредиентом рациона многих сельскохозяйственных животных, включая свиней (в США большинство диет для дорастивания содержат плазму животных). Помимо белка, гемоглобин содержит значительное количество зольных веществ (от 3 до 5%) и очень мало жиров и углеводов. При смешивании с другими ингредиентами заменителя молока гемоглобин образует порошок шоколадно-коричневого цвета. Продукт имеет характерный запах, который легко маскируется добавлением типовых ароматизаторов, добавляемых в заменители молока.

Помимо зольных веществ, гемоглобин содержит значительное количество железа, что увеличивает количество железа в готовом заменителе молока. Хотя в большинство коммерческих составов добавляют железо (обычно сульфат железа), заменители молока, содержащие гемоглобин, не содержат дополнительного неорганического железа. Общее содержание железа в готовом заменителе молока может в 2 или 3 раза превышать требования NRC по содержанию железа ( $100 \text{ млн}^{-1}$ ). Очевидно, что высокое содержание железа в гемоглобине исключает его использование в составах для телят, откармливаемых на убой.

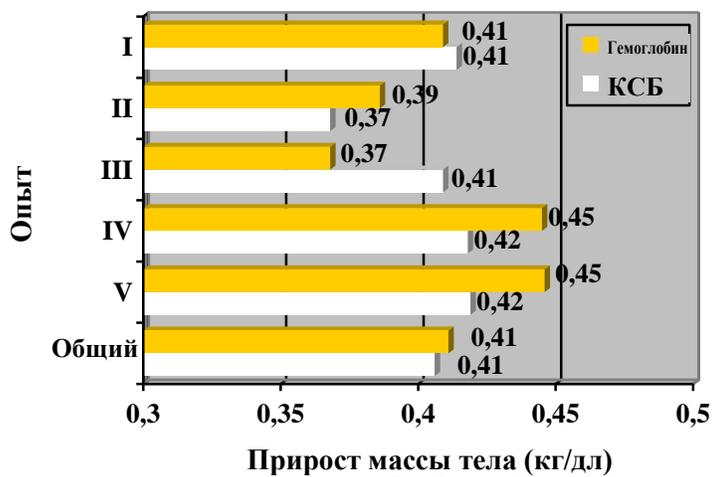
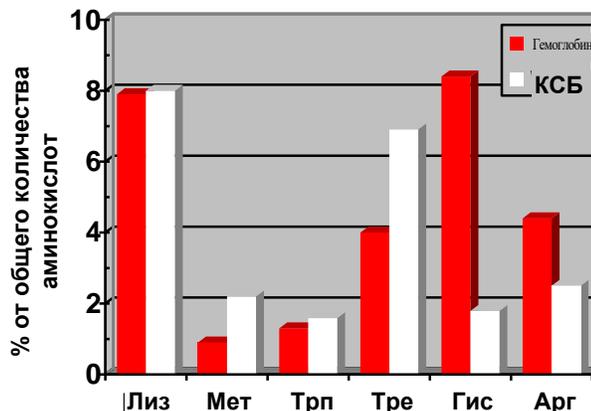
Решение об использовании гемоглобина в заменителях молока для телят обычно принимается на основе стоимости и эффективности. Существуют преимущества и недостатки использования гемоглобина в рецептуре заменителей молока для телят.

Преимущества гемоглобина в заменителях молока для телят включают следующее.

- Более низкая стоимость. Большинство заменителей молока, содержащих гемоглобин, стоят дешевле, чем заменители цельного молока с аналогичными характеристиками питательных веществ. Это объясняется тем, что гемоглобин является менее дорогим источником белка, чем концентрат сывороточного белка из молока.
- Аналогичные показатели производительности по сравнению с заменителями цельного молока. Пять исследований, проведенных компанией APC (см. рисунок), показали одинаковый прирост массы тела у телят, которых кормили заменителем молока для телят, содержащим КСБ или гемоглобин. Телятам скармливали 454 грамма (1 фунт) сухого заменителя молока в день в течение 26–42 дней. Стартер предоставлялся телятам по желанию.
- Отсутствие антигенных факторов. В отличие от соевого белка (особенно соевой муки), гемоглобин не содержит антигенных факторов, которые могут снизить продуктивность животных. Исследователи и кормовые компании разработали методы обработки для снижения антигенности заменителей молока, содержащих продукты из сои, но во многих случаях некоторые антигенные факторы не удаляются. Отсутствие антигенных факторов в гемоглобине делает этот ингредиент очень конкурентоспособным с точки зрения производительности животных.

Недостатки гемоглобина в заменителях молока для телят включают следующее.

- Различные цвета заменителя молока. Заменители молока, содержащие гемоглобин, обычно имеют шоколадно-коричневый цвет. Для некоторых животноводов разница поначалу воспринимается с трудом, поскольку продукт не



выглядит «как молоко». Телятам все равно. Потребление заменителей молока, содержащих гемоглобин, аналогично потреблению заменителей цельного молока. Важно учитывать, что более 75% смеси, используемой для изготовления заменителя молока, аналогичны заменителю цельного молока.

- Изменение цвета кала. Фекалии телят, получавших заменители молока, содержащие гемоглобин, обычно имеют более темный цвет из-за присутствия железа. Поскольку это железо недоступно для усвоения животным, оно выводится с фекалиями. Это не оказывает никакого питательного или биологического воздействия на теленка, но требует правильной интерпретации.
- Различные цветные остатки в посуде. Бутылки, ведра и посуда, используемые для кормления содержащим гемоглобин заменителем молока, после кормления могут содержать темный осадок. Этот осадок характерен для всех типов заменителей молока — однако в случае заменителей цельного молока осадок белый и менее заметный. Это часто означало, что производители, кормящие полностью молочными заменителями белка, не очищали в достаточной мере свои бутылки и посуду, так как они не могли столь же легко увидеть осадок в бутылках.
- Кишечная усвояемость аминокислот немного ниже, чем у сухого обезжиренного молока или концентрата сывороточного белка, но схожа с другими альтернативными белками.

Некоторые ветеринары оспаривают использование гемоглобина в заменителях молока, предполагая, что относительно высокая концентрация железа в гемоглобине негативно скажется на здоровье телят. Некоторые бактерии, особенно грамотрицательные, имеют высокую потребность в железе, и эти исследователи утверждают, что повышенная доступность железа в заменителе молока приведет к увеличению случаев диареи у телят, которым скармливается гемоглобин. Это не так. Исследования показали, что скорость роста грамотрицательных бактерий (*E. coli* O157:H7, *Salmonella typhimurium* и энтеропатогенной *E. coli*) была одинаковой, когда эти бактерии выращивались в среде, содержащей заменители цельного молока или заменители молока, содержащие гемоглобин. Кроме того, исследования, проведенные в нескольких университетах и коммерческих кормовых компаниях, показали отсутствие разницы в частоте случаев диареи при кормлении телят заменителями молока, содержащими концентрат сывороточного белка или гемоглобин. Наконец, исследования, проведенные в Университете штата Канзас, показали, что биодоступность железа в гемоглобине при кормлении поросят составляет всего 25% от сульфата железа. Поэтому разумно заключить, что повышенное потребление железа не влияет на рост энтеральных патогенов у молодых телят, выпаиваемых молоком.

Рост бактерий при инкубации в средах, имеющих в составе заменители молока, содержащие эритроциты (RBC-A, RBC-B) или общий белок молока (КСБ).  
Источник: Arthington et al., 1998

Патоген	RBC-A	RBC-B	КСБ
	<b>Интенсивность роста (log КОЕ/час)</b>		
<i>E. coli</i> O157:H7	0,7	0,6	0,8
<i>Salmonella typhimurium</i>	0,8	0,7	0,8
Энтеропатогенная <i>E. coli</i>	0,6	0,4	0,6

**Заключение.** Белок красных кровяных телец — гемоглобин — является приемлемым ингредиентом в заменителях молока для телят. Он входит в состав заменителя молока в относительно небольшой пропорции (5–15%), но может значительно снизить общую стоимость. Остальные ингредиенты аналогичны обычным (белым) заменителям молока. Животноводы должны объективно оценивать производительность телят, которых кормят заменителями цельного молока, содержащими гемоглобин, а также экономические показатели и улучшение эффективности кормления.

**Автор: д-р Джим Кигли (10 декабря 1998 года; обновлено 2 января 2001 года).**

© Д-р Джим Кигли, 2001

Calf Notes.com (<http://www.calfnotes.com>)