

Анализ витаминов в молоке и молочной продукции

Молоко и молочные продукты являются источником не только питательных веществ, но и витаминов, жизненно необходимых человеку. Большинство витаминов влияет на активность различных ферментов или же является их активными центрами. При нехватке витаминов ферменты перестают работать правильно, биохимические процессы нарушаются, что приводит к заболеваниям или даже к гибели. Цельное коровье молоко богато витамином А, влияющим на выработку гормона роста, синтез белков, а также пигмента родопсина, обеспечивающего ночное зрение. Кроме того, в коровьем молоке содержатся витамины группы В и витамин D (табл. 1).

Витамины А и D являются жирорастворимыми и способны накапливаться в организме. При избытке, или гипервитаминозе, витамина А начинаются головные боли и боли в суставах, поражения кожи, лихорадка. Уровень холестерина в крови повышается. Большие дозы витамина А обладают тератогенным действием – вызывают нарушения развития эмбриона. Кроме того, они могут быть смертельно опасными из-за поражения печени. Избыток витамина D приводит к отложениям кальция в почках и других органах, остеопорозу, болям в суставах и почечной недостаточности. Витамины группы В водорастворимы. Обычно их избыток быстро выводится из организма и не приводит к неприятным последствиям. Однако при употреблении этих веществ в очень больших количествах гипервитаминозы также возможны.

Нехватка витаминов не менее опасна, чем их избыток. Недостаток витаминов группы В приводит к нарушениям работы нервной системы, в случае с авитаминозом кобаламина – необратимым. Кроме того, он плохо сказывается на состоянии кожи и слизистых, а также на зрении. Авитаминоз тиамина приводит к

Таблица 1. Среднее содержание витаминов в 100 г цельного коровьего молока

Витамин	Содержание в 100 г
Витамин А (ретинол)	28 мкг
Витамин D	2 МЕ*
Витамин В ₁ (тиамин)	40 мкг
Витамин В ₂ (рибофлавин)	180 мг
Витамин В ₁₂ (кобаламин)	0,44 мкг

* МЕ – международная единица, или единица действия (ЕД). 1 МЕ витамина D является биологическим эквивалентом 0,025 мкг холекальциферола или эргокальциферола.



болезни бери-бери, синдрому Корсакова-Вернике, невротии зрительного нерва. При нехватке витамина А снижается сумеречное зрение, секутся волосы, расслаиваются ногти, трескается кожа, снижается иммунитет. Недостаток витамина D приводит к развитию рахита у детей и остеопороза у взрослых. Кроме того, считается, что при длительном дефиците этого витамина повышается риск онкологических заболеваний.

Квалифицированные потребители проявляют значительный интерес к содержанию витаминов в пищевой продукции. Витаминизированные продукты включают в рацион не только профессиональные спортсмены, которым они необходимы, но и люди, занимающиеся спортом на любительском уровне, а также сторонники здорового питания. Поэтому производители все чаще указывают на упаковке продукции, как витаминизированной, так и обычной, содержание витаминов.

Другая причина анализа содержания витаминов в молочных продуктах – требования ТР ТС 033/2013 «О безопасности молочной продукции» и ТР ТС 027/2012 «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания для детей раннего возраста». Эти технические регламенты содержат допустимые минимальные и максимальные уровни содержания витаминов в продукции для детского питания на молочной основе.

Анализ витаминов в молоке и молочной продукции осложнен прежде всего нестойкостью витаминов. Эти вещества очень активны химически и зачастую разрушаются под действием высоких и низких температур и других факторов окружающей среды. Кроме того, на особенности исследования влияет и состав молока, которое представляет собой коллоидную систему типа «жир в воде», содержит сахара и белки и в

Таблица 2. Тест-системы для анализа витаминов в молоке и молочной продукции

Витамин	Методики анализа	Тест-системы	Стандарты
Витамин А (ретинол)	Хроматографические	Нет	Стандарт витамина А SPEX
Витамин D	Хроматографические	Нет	Стандарт витамина D SPEX
Витамин В ₁ (тиамин)	Микробиологические	VitaFast®Vitamin B ₁	Нет
Витамин В ₂ (рибофлавин)	Микробиологические	VitaFast®Vitamin B ₂	Нет
Витамин В ₃ (ниацин)	Микробиологические	VitaFast®Vitamin B ₃	Нет
Витамин В ₅ (пантотеновая кислота)	Микробиологические	VitaFast®Pantothenic Acid	Стандарт пантотеновой кислоты
Витамин В ₆ (пиридоксин)	Микробиологические	VitaFast®Vitamin B ₆	Нет
Витамин В ₇ (биотин)	Микробиологические, хроматографические	VitaFast®Vitamin B ₇ , EASI-EXTRACT® Biotin EASI-EXTRACT®MULTI-VIT B (LGE)	Стандарт биотина
Витамин В ₉ (фолиевая кислота)	Иммуноферментные, микробиологические, хроматографические	RIDASCREEN® FAST Folic Acid VitaFast® Folic Acid, EASI-EXTRACT® Folic Acid, EASI-EXTRACT®MULTI-VIT B (LGE)	Стандарт фолиевой кислоты
Витамин В ₁₂ (кобаламины)	Иммуноферментные, микробиологические, хроматографические	RIDASCREEN® FAST Vitamin B ₁₂ VitaFast®Vitamin B ₁₂ , EASI-EXTRACT® Vitamin B ₁₂ EASI-EXTRACT® Vitamin B ₁₂ (LGE) EASI-EXTRACT®MULTI-VIT B (LGE)	Стандарты витамина В ₁₂
Витамин С (аскорбиновая кислота)	Ферментативный биоанализ	VitaFast®Vitamin C	Стандарт витамина С SPEX

целом является сложной для анализа матрицей. Еще одна специфика молока – непостоянство состава. Он зависит от возраста животного, условий его содержания, питания, использования лекарственных средств и других факторов. Все это приводит к необходимости анализировать состав каждой партии молока.

СТАЙЛАБ предлагает комплексные решения для анализа содержания витаминов в молоке и молочной продукции (табл. 2).

Тест-системы RIDASCREEN® и RIDASCREEN® FAST предназначены для определения витаминов методом иммуноферментного анализа (ИФА). Эта технология основана на реакции антиген–антитело и позволяет быстро и с высокой селективностью определять содержание витаминов в пробах молока. Длительность пробоподготовки, в зависимости от анализируемого витамина и тест-системы, составляет 0,5-3 часа, анализ занимает около 1,5 часа.

Тест-системы VitaFast® представляют собой микропланшеты, ячейки которых покрыты микроорганизмами. Специфические дрожжи или бактерии размножаются, только если в питательной среде есть определенный витамин. Длительность инкубации этих тест-систем, в зависимости от анализируемого витамина, составляет 24-48 часов. Постановка анализа требует около 60 минут, оценка результата – около 2 минут. В Евросоюзе, США и многих других странах микробиологический метод анализа витаминов группы В является арбитражным.

И метод ИФА, и микробиологический метод анализа удобны для скрининга большого количества проб. Их результаты иногда полезно подтверждать иными способами. Обычно для этого используют хроматографические

методы: ВЭЖХ или ЖХ-МС. Для пробоподготовки перед их проведением СТАЙЛАБ предлагает иммуноаффинные колонки EASI-EXTRACT®. Эти колонки позволяют сорбировать витамины при помощи специфических к ним антител. Затем компоненты матрицы удаляются с колонки при ее промывке, концентрированную фракцию витаминов элюируют, выпаривают, растворяют и, наконец, исследуют хроматографическими методами. Такая методика пробоподготовки позволяет избежать мешающего влияния компонентов матрицы, которые могут исказить результат анализа.

Тест-системы RIDASCREEN®, RIDASCREEN® FAST и VitaFast® содержат основные компоненты, необходимые для скрининга проб молока и молочных продуктов на содержание витаминов, что значительно повышает эффективность и производительность анализа. Колонки EASI-EXTRACT® облегчают пробоподготовку перед хроматографическими исследованиями, а стандарты витаминов упрощают контроль качества анализа.

К. х. н. **А. Галкин,**
Е. Трепалина

СТАЙЛАБ
Москва, Звенигородское шоссе, д. 5, ВНИИВСГЭ
Тел./факс: (495) 707-28-68, (495) 662-64-15,
495) 256-23-13
E-mail: info@stylab.ru
www.stylab.ru
www.stylab-shop.com
www.stylab-test.com
www.allergyfree.ru
compact24.com