



# Schils

Specialist in Young Animal Nutrition

## Технічний бюлетень

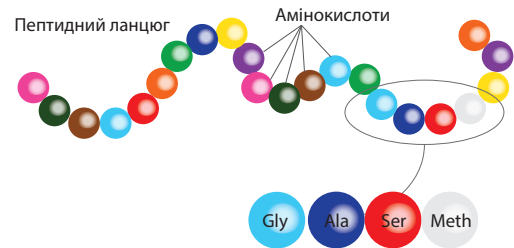
### ПРОТЕЇНОВИЙ БАЛАНС



## Амінокислоти - це будівельні блоки для зростання малих телят

Склад заміників молока для телят адаптований до потреб, потенціалу росту та розвитку телят. Дослідження зосереджено на рівні і джерелах протеїну, структурі амінокислот та засвоюваності протеїну в заміниках цільного молока.

Крім того, що протеїн є важливим компонентом для росту, він також є дуже дорогим компонентом ЗЦМ для телят. На практиці ми бачимо заміники молока з високим вмістом протеїну (до 26% сирого протеїну). Але чи завжди високий вміст протеїну призводить до інтенсивнішого зростання та кращих результатів для здоров'я?



мал 1: Пептидний ланцюг - ланцюг амінокислоти

### Протеїн-амінокислоти

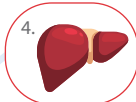
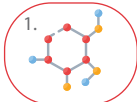
Для росту потрібні цеглинки, які називаються амінокислотами.

Джерелом протеїну і амінокислот в замінику цільного молока є молочні білки та рослинні білки. Молочний білок складається з двох типів; казеїновий білок (80%, казеїнові міцели) і сироватковий білок (20%, глобуліни, альбуміни, лактоферин та імуноглобуліни).

Білки складаються з кількох ланцюгів амінокислот, які називаються пептидними ланцюгами (див. мал 1). Існує 22 різних типи амінокислот: незамінні амінокислоти, які теля не може виробляти самостійно, і замінні амінокислоти, які теля може виробляти самостійно.

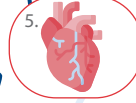
#### 1 Споживання протеїну

Молоде теля отримує білок за рахунок споживання молока, концентратів і грубих кормів.



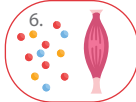
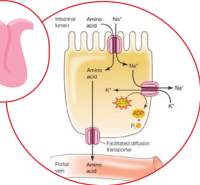
#### 2 Сичуг

Білки (пептидні ланцюги) розщеплюються на більш дрібні пептидні ланцюги (ди- і трипептиди), окремі амінокислоти (АА) шлунковим соком і ферментами хімозином, пепсином і протеазою.



#### 3 Розщеплення і засвоєння

Малі пептидні сполуки розщеплюються на окремі амінокислоти у товстому кишківнику під впливом ферментів підшлункової залози. У тонкому кишківнику амінокислоти поглинаються мікроворсинками в поглинальні епітеліальні клітини, після чого через міжклітинні щілини потрапляють у кров.



#### 4 Печінка

АА досягають печінки. У печінці амінокислоти перетворюються на власну амінокислоту організму в потрібній для теляти пропорції.

#### 5 Кровотік

З печінки власна амінокислота повертається в кров і транспортується до клітин організму.

#### 6 Синтез протеїну

У клітинах/рибосомах організму АА може використовуватися (після процесів транскрипції та трансляції) для різних цілей, таких як: ріст м'язів, ріст кісток, заміна клітин, ріст шкіри/волосся або як джерело енергії.

Схематичне зображення білкового обміну у теляти показано на мал 2.

Для правильного зростання дуже важлива не тільки кількість амінокислот, але й співвідношення амінокислот.

Дефіцит певної амінокислоти означає, що певний білок не може бути створений (обмеження), навіть якщо інші амінокислоти присутні у великій кількості.

Найважливіші незамінні амінокислоти для теляти - лізин, метіонін, треонін, триптофан, лейцин та ізолейцин. Усі ці амінокислоти відіграють важливу роль у синтезі білка теляти. Всі інші амінокислоти також важливі для теляти.

мал 2: Схематичне зображення метаболізму білка у теляти.



# Schils

Specialist in Young Animal Nutrition

## Потреба телят у протеїні

Білки у вигляді амінокислот складають основу для росту молодого теляти. Низький рівень білка/амінокислот призводить до уповільнення росту. Нестача може призвести до поганого розвитку та додаткового тиску на імунну систему теляти. Надлишок білка може викликати проблеми з травленням і погане використання білка. Потреба білка для утримання теляти відносно низька, але потреба білка для росту висока. Вимоги до утримання та потенціал росту телят залежать від маси тіла та віку. Телята з нижчими вимогами до утримання, маленькі / легші телята, потребуватимуть пропорційно більше протеїну при рівному споживанні корму, оскільки для росту залишається більше енергії.

Дефіцит енергії по відношенню до кількості запропонованого білка або надлишок білка може викликати глюконеогенез або може виводити білок.

Загальна потреба молодого теляти в протеїні/амінокислотах залежить від білка/амінокислот, необхідних для підтримки, у поєднанні з належним запасом енергії та бажаним ростом на день, див. таблицю 1. Потреба в білку для підтримки нежуйних тварин телят (40-75 кг ж.в) становить від 0,4 до 0,7 г СП на кг ж.в (табл 1 і 2). Для росту теляті потрібно від 290 до 320 г СП на кг приросту та загалом 24-27 г лізину та 6,7-7,5 г метіоніну.

## Протеїн – амінокислоти в замінику цільного молока

Загальний вміст сирого білка в ЗЦМ мало що говорить про загальне споживання амінокислот на день. Це залежить від графіку годівлі, джерел білка, складу амінокислот і засвоюваності джерел білка.

Біологічна цінність молочних білків висока, а це означає, що вони містять оптимальне співвідношення незамінних для теляти амінокислот. Крім того, амінокислотний склад молочних білків найбільше нагадує амінокислотну структуру білка тіла теляти, який за інших умов вважається ідеальним для вигодовування молоком, див. табл 2.

Таким чином, молочні білки як основа дуже важливі для ЗЦМ, але з економічної точки зору можуть бути частково замінені рослинними білками. Рослинні білки мають нижчу засвоюваність, і показники засвоюваності можуть сильно відрізнятись в різних джерелах рослинного білка.

Growth	50 kg BW	Lysine	Methionine
g / day	Protein* g CP/day	g / day	g / day
300	120	10,7	3,0
400	150	13,1	3,6
500	180	15,3	4,2
600	210	17,3	4,8
700	240	19,7	5,4
800	270	22,2	6,2
900	300	23,8	6,6
1000	330	26,7	7,4
1100	360	29,6	8,2
1200	390	32,0	8,9

Таблиця 1. Протеїн (сирий протеїн, СП) - потреба в амінокислотах телят на вирощуванні залежить від середньодобового приросту.

\*г СП на день, включаючи г СП на підтримку на день

Оптимальне співвідношення Lys/Met 0,28 - 0,32. Перетравність СП на основі молочного білка; 95%. Добова потреба в білку для підтримки; 50 кг - 30 г (0,4 - 0,7 г СП/кг маси тіла). Потреба в білку для росту; 290 - 320 г білка на кг приросту.

Цифри в цій таблиці базуються на телятах, яких годували лише молоком (нежуйних). Враховуйте, що телята з масою тіла 50 кг поступово будуть отримувати більше концентрату, з якого також засвоюється білок, що використовується для росту. Зауважте, що розрахований приріст за день також залежить від правильної кількості енергії та догляду за телятами.

Переконайтеся, що для оптимального використання протеїну та росту співвідношення між білком та енергією є правильним: 50-55 г СП/Mcal.

Підтримка енергетичної потреби на добу; 50 кг - 2050 ккал. 41-52 ккал/кг маси тіла (МТ) при температурі навколишнього середовища від 20 до 25°C. Потреба в енергії для росту; 3,2 - 4,2 Mcal/кг приросту.



Мал 3: 6-тижневе голштинське теля. Вага 90 кг, приріст 1150 г/добу. Згодовування молока 1400 г ЗЦМ/день, 20% СП з амінокислотним еквівалентом 23% СП.

[www.schils.com](http://www.schils.com)

info@schils.com - +31 (0)46-45 99 900



# Schils

Specialist in Young Animal Nutrition

Таблиця 2: Структура амінокислот з різних джерел.

\*Маса тіла теляти 80 кг. 55-80% АА в теляті знаходиться в туші. 9-20% в органах, 9-35% в залишковій фракції (шкіра, голова, ноги і хвіст), 2-5% в шлунково-кишковому тракті і 1-5% в печінці (джерело 5).

\*\*Амінокислотний склад коров'ячого молока залежить від породи, віку та днів лактації.

У таблиці наведено середнє значення для кількох молочних порід (джерело 6).

Збалансована структура амінокислот у замінику молока повинна відповідати амінокислотній структурі теляти. Для цього ми використовуємо індекс, у якому лізін (100%) лідирує порівняно з іншими амінокислотами. Наприклад: ЗЦМ 1,90% лізину містить; Метіонін (29% від 1,95 дорівнює 0,57) 0,57%, треонін 1,13%, ізо-лейцин 1% і так далі.

	CMR	Calf(5)	Cow milk**	Casein	Whey	Soya	Wheat
<b>Essential amino acids</b>	<b>% AA compared to lysine (100%)</b>	<b>g AA / kg calf*</b>	<b>g AA / 100 g protein</b>				
Histidine	45%	5,0	2,8	2,9	1,8	2,5	1,9
Isoleucine	53%	5,9	5,7	5,6	6,4	4,9	3,5
Leucine	102%	11,4	9,9	9,7	10,2	7,5	6,3
Lysine	<b>100%</b>	11,2	8,3	8,2	8,6	6,3	1,5
Methionine	29%	3,2	2,7	2,9	1,9	1,5	1,6
Phenylalanine	56%	6,3	4,9	5,5	3,8	5,3	5,2
Threonine	58%	6,5	4,7	4,5	6,7	4,2	2,5
Tryptophan	13%	1,4	1,3	1,3	1,5	1,3	0,8
Valine	71%	7,9	6,7	7,0	6,1	5,0	3,8
<b>Non-essential amino acids</b>							
Alanine	99%	11,1	3,5	3,2	4,9	4,5	6,7
Arginine	104%	11,7	3,5	3,7	3,2	7,8	3,1
Aspartic acid	124%	13,9	9,9	7,8	12,0	11,8	6,2
Cystine	16%	1,8	1,1	0,4	2,6	1,2	3,8
Glutamic acid	196%	21,9	22,3	27,0	17,3	20,5	37,0
Proline	103%	11,5	8,9	10,4	6,2	4,9	12,6
Serine	63%	7,0	6,6	6,5	6,6	5,2	5,0
Tyrosine	43%	4,8	4,6	5,9	3,4	3,9	4,0

Спеціальні амінокислоти також можуть бути додані до ЗЦМ, щоб задовольнити потреби молодих телят. Знижена засвоюваність у поєднанні з високою швидкістю проходження в сичузі, наприклад, ЗЦМ на основі сироватки, доповненої соєвим та/або пшеничним білком, може призвести до аліментарної діареї. Неперетравлені частки проходять через сичуг в кишечник, після бродіння можуть виникати гази.

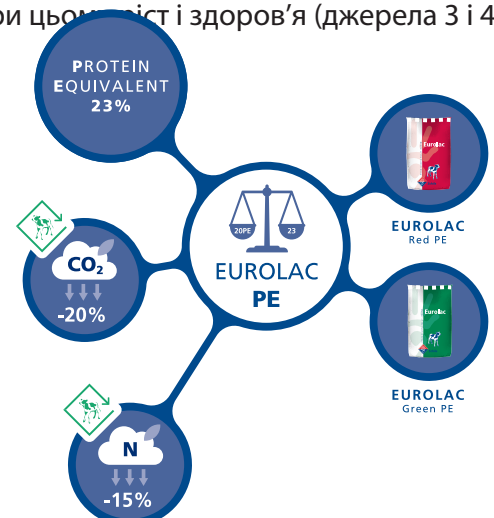
Дисбаланс амінокислот, дефіцит і надлишок безпосередньо призводять до зниження споживання та росту телят. Метіонін також токсичний у надлишку (джерело 1). Правильна координація амінокислотної структури ЗЦМ дуже важлива для оптимального функціонування теляти.

Надлишок і погане використання амінокислот буде виводитися у вигляді сечовини з сечею. Це має прямі наслідки для конверсії корму/собівартості та негативно впливає на навколишнє середовище. Таким чином, оптимальна кількість протеїну є менш стресовою для переробки для теляти та споживає мінімальну кількість енергії.

Потенціал росту залежить не лише від вмісту білка (та енергії) ЗЦМ. Більше значення мають засвоюваність джерел білка та загальний склад амінокислот. Коли потреби зростаючого теляти в амінокислотах задовольняються, можна знизити вміст сирого протеїну в заміниках молока, зберігаючи при цьому вміст і здоров'я (джерела 3 і 4).

Schils провів кілька випробувань рівня амінокислот і білка в ЗЦМ (джерело 4). Випробування базуються на інтенсивному графіку годування 50 кг ЗЦМ.

Ми можемо зробити висновок, що ЗЦМ з 20% білка та амінокислотний еквівалент 23% СП (мав подібні технічні результати та результати для здоров'я, як ЗЦМ з 23% білка). Подальше зниження вмісту білка або додавання додаткових амінокислот не мало позитивного впливу на результати



Sources:

1. ScienceDirect, Journal of Dairy Science, Vol 52-no8, Energy and Protein Requirements of the Calf N. L. Jacobson, Iowa State University.
2. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. 2021. Nutrient Requirements of Dairy Cattle: Eighth Revised Edition. Washington, DC: The National Academies Press.
3. Journal of Animal Science, Feeding an amino acid formulated milk replacer for Holstein calves, Y. Bai - T. Liu, Volume 98, April 2020.
4. Schils trial V3-1E1, V3-1E2, V3-2E1 and V3-2E3.
5. TNO/LOB, Aminozuurprofielen van vleeskalveren. Het effect van eiwit en energie-opname en de efficiënte waarmee aminozuren worden aangezet. W. Geerts, J. Verdonk, april 1997, Wageningen.
6. Medhammar E, Wijesinha-Bettoni R, Stadlmayr B, Nilsson E, Charroindiere LR, Burlingame B. Composition of milk from minor dairy animals and buffalo breeds: a biodiversity perspective. J Sci Food Agric. 2012;92:445-74