

## КОРМОВИРОБНИЦТВО, ЖИВЛЕННЯ, СЕЛЕКЦІЯ ТА РОЗВЕДЕННЯ ТВАРИН

### PRODUCING OF FEEDSTUFFS, NOURISHMENT, SELECTION AND ANIMAL BREEDING

УДК 636.2:591.11:546.23

Білаш Ю. П., аспірант<sup>1,2</sup> ©

Вудмаска І. В., д.с.-г.н.<sup>1,2</sup>

Дідович А. П., к.б.н.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Інститут біології тварин НААН

<sup>2</sup> Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького

#### ЖИРНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД ЛІПІДІВ ПЛАЗМИ КРОВІ ТЕЛЯТ ЗА ВВЕДЕННЯ ДО РАЦІОНУ КОРІВ СЕЛЕНУ ТА ВІТАМІНУ Е

*Досліджували вплив додавання до раціону сухостійних та лактуючих корів Селену та вітаміну Е у рекомендованій (0,3 і 100 мг/кг сухої речовини) та підвищеній (0,5 і 300 мг/кг сухої речовини) кількостях на жирнокислотний склад ліпідів плазми крові їх телят.*

*Встановлено, що за згодовування коровам підвищених кількостей Селену та вітаміну Е у плазмі крові телят зростає вміст розгалужених жирних кислот та жирних кислот з непарною кількістю вуглецевих атомів і поліненасичених жирних кислот. Крім того, зменшується частка транс-10 і збільшується частка транс 11 ізомерів олеїнової та лінолевої кислот.*

**Ключові слова:** Селен, вітамін Е, корови, телята, плазма крові, жирнокислотний склад

**Вступ.** На відміну від молодняка моногастричних тварин, молодняк жуйних, у тому числі й телята, отримують з молоком незначну кількість поліненасичених жирних кислот. Жуйні тварини пристосовані до існування в умовах дефіциту цих кислот, проте телятам, порівняно з дорослими тваринами, більше потрібні поліненасичені жирні кислоти, необхідні для побудови клітинних мембран організму, що швидко росте [1]. Крім того, молочний жир жуйних містить ряд ізомерів олеїнової та лінолевої кислоти, які володіють біологічною активністю [2] і також регулюють обмін речовин у телят [3].

Жирнокислотний склад ліпідів організму телят у ранньому віці залежить, головним чином, від жирнокислотного складу молока [1], яке у цей період є для них основним кормом. У той же час, жирнокислотний склад молока корів значно меншою мірою залежить від співвідношення жирних кислот у раціоні. Ненасичені жирні кислоти корму у рубці жуйних тварин гідрогенізуються мікробними ферментами, крім того бактерії рубця синтезують ряд специфічних для прокаріот жирних кислот. Кількість та видове співвідношення мікроорганізмів рубця та інтенсивність і спрямованість біогідрогенізаційних процесів у ньому залежать від складу раціону та рН рубцевої рідини [4]. Отже, жирнокислотний склад молочного жиру корів змінюється при зміні складу неліпідних компонентів раціону. Одним з факторів, які впливають на обмін у рубці жирних кислот і їх використання у синтезі молочного жиру корів, є вміст у раціоні вітаміну Е та Селену, особливо високих їх кількостей [5–9].

Метою нашого дослідження було встановлення впливу введення до раціону корів підвищених доз Селену та вітаміну Е на жирнокислотний склад плазми крові телят молочного періоду.

**Матеріали і методи.** Дослід проведено на трьох групах телят, по 5 голів у кожній. Телята контрольної групи отримані від корів, раціон яких був збалансованим за вмістом поживних речовин. Телята першої дослідної групи отримані від корів, яким протягом сухостійного періоду та першого місяця лактації згодовували такий ж набір кормів з добавкою 0,3 мг/кг селену (у складі селеномістких дріжджів Sel-Plex) і 100 мг вітаміну Е, а другої дослідної групи — 0,5 мг/кг селену і 300 мг вітаміну Е на 1 кг сухої речовини корму. Телятам випоювали молоко матерів. Жирнокислотний склад ліпідів плазми крові досліджували методом газорідинної хроматографії на газовому хроматографі Hewlett Packard HP-6890 з полум'яно-іонізаційним детектором, обладнаному капілярною колонкою SP-2560 довжиною 100 м [10].

**Результати дослідження.** За додавання до раціону корів у період сухостою та роздою Селену та вітаміну Е у плазмі крові їх телят змінювався жирнокислотний склад загальних ліпідів (табл. 1). Такий ефект може бути викликаний декількома факторами: змінами метаболічного статусу телят у пренатальний період, зміною жирнокислотного складу молока корів та впливом підвищеного вмісту Селену і вітаміну Е у молоці корів на обмін жирних кислот в організмі телят у молочний період. Очевидно, основну роль відіграють два останні чинники.

З літературних даних відомо, що кормові Селен і, особливо вітамін Е, впливають на обмін жирних кислот у вмісті рубця жуйних тварин змінюючи як перебіг рубцевої біогідрогенізації поліненасичених жирних кислот, так і співвідношення різних видів мікроорганізмів, мембрани яких мають свої особливості жирнокислотного складу [7–9]. Внаслідок цього змінюється жирнокислотний склад молока — основного корму телят у перший місяць життя. Саме цим пояснюються відмінності у вмісті в плазмі крові телят різних груп жирних кислот, які не утворюються в організмі моногастричних тварин, до

яких належать телята у цей віковий період, а характерні для мікрофлори рубця жуйних.

Таблиця 1

**Жирнокислотний склад ліпідів плазми крові,  
% від загальної кількості жирних кислот (M±m, n=5)**

Жирні кислоти	Групи тварин					
	Контрольна		1-а дослідна		2-а дослідна	
	M	m	M	m	M	m
12:0	0,31	0,01	0,35	0,02	0,38	0,04
ізо-14:0	0,03	0,00	0,03	0,01	0,04	0,01
14:0	2,95	0,05	3,09	0,10	3,15	0,09
ізо-15:0	0,07	0,01	0,06	0,01	0,08	0,01
14:1	0,29	0,01	0,24	0,01**	0,27	0,01
антеізо-15:0	0,21	0,02	0,20	0,02	0,25	0,02
15:0	0,34	0,02	0,31	0,03	0,44	0,05
ізо-16:0	0,15	0,01	0,17	0,02	0,16	0,02
16:0	20,32	0,65	22,37	0,95	19,74	1,55
ізо-17:0	0,18	0,01	0,23	0,01*	0,27	0,01***
16:1	1,62	0,07	1,55	0,08	1,49	0,09
антеізо-17:0	0,14	0,01	0,12	0,02	0,20	0,02*
17:0	0,32	0,02	0,40	0,02**	0,44	0,04*
17:1	0,10	0,01	0,08	0,01	0,11	0,02
18:0	14,34	0,43	14,21	0,79	13,89	0,60
18:1	28,53	0,78	27,42	1,26	26,89	0,90
18:2	18,56	0,57	17,87	0,57	19,65	0,88
20:0	0,11	0,01	0,13	0,01	0,10	0,01
18:3n3	2,38	0,03	2,75	0,16*	3,27	0,22**
20:1n9	0,02	0,01	0,03	0,04	0,03	0,01
20:2	0,67	0,05	0,60	0,06	0,55	0,02
20:3n6	1,55	0,09	1,35	0,06	1,88	0,08*
20:3n9	1,89	0,04	1,48	0,21	1,55	0,09**
20:4n6	2,18	0,11	2,29	0,11	2,92	0,29*
20:5n3	0,86	0,08	0,98	0,15	0,79	0,04
22:4n6	0,02	0,01	0,02	0,00	0,03	0,01
22:5n3	0,64	0,03	0,52	0,07	0,42	0,04**
22:6n3	0,93	0,07	0,84	0,06	0,73	0,07
24:0	0,21	0,01	0,25	0,02	0,21	0,02
24:1n9	0,09	0,01	0,07	0,02	0,09	0,01

Примітка: у цій і наступних таблицях \* — P < 0,05; \*\* — P < 0,01; \*\*\* — P < 0,001

Зокрема, порівняно з показниками контрольної групи у плазмі крові телят 1-ї дослідної групи виявлено у 1,3 рази більше 17:0 та ізо-17:0 кислот (p<0,05–0,01), а плазмі крові телят 2-ї дослідної групи в 1,4 рази зріс вміст кислоти 17:0 (p<0,05), в 1,5 рази — ізо-17:0 (p<0,001) та в 1,4 рази — вміст антеізо-17:0 (p<0,05). Ці кислоти характерні для мембран бактерій, які засвоюються у травному тракті корови і використовуються для синтезу молочного жиру. Разом з цим, змінився вміст поліненасичених жирних кислот. Так, у плазмі крові телят 1-ї та 2-ї дослідних груп ліноленової кислоти 18:3 n3 було більше у 1,2 (p<0,05)

та 1,4 ( $p < 0,01$ ) рази. Крім того, у телят 2-ї дослідної групи виявлено більший вміст похідної лінолевої — 22:5n3 кислоти ( $p < 0,01$ ). Зростала у плазмі крові телят цієї групи і кількість похідних лінолевої кислоти (18:2 9c,12c) — в 1,2 рази ейкозатриєнової (20:3n6) кислоти ( $p < 0,05$ ) та в 1,3 рази арахідонової (20:4n6) кислоти ( $p < 0,05$ ). При цьому, вміст самої лінолевої кислоти змінювався незначно і статистично не вірогідно (табл. 2).

Як видно з даних, наведених у таблиці 2, додавання до раціону корів Селену та вітаміну Е у кількості 0,3 і 100 мг на 1 кг сухої речовини не змінювало вірогідно співвідношення ізомерних форм олеїнової та лінолевої кислот у плазмі крові телят. Натомість, введення до раціону Селену та вітаміну Е у кількості 0,5 і 300 мг/кг сухої речовини призвело до ряду змін ізомерного складу вказаних кислот.

Таблиця 2

**Ізомерний склад октадеценової (18:1) та октадекадиєнової (18:2) кислот у плазмі крові, % від загальної кількості жирних кислот (M±m, n=5)**

Жирні кислоти	Групи тварин					
	Контрольна		1-а дослідна		2-а дослідна	
	M	m	M	m	M	m
18:1 6+7+8 t	0,25	0,01	0,26	0,03	0,19	0,03
18:1 9 t	0,32	0,01	0,31	0,02	0,31	0,02
18:1 10 t	0,51	0,01	0,45	0,05	0,37	0,04*
18:1 11 t	1,47	0,08	1,59	0,06	1,91	0,09**
18:1 12 t	0,22	0,01	0,23	0,03	0,20	0,03
18:1 13+14 t	0,28	0,01	0,25	0,02	0,31	0,02
18:1 15 t	0,25	0,01	0,31	0,04	0,37	0,01***
18:1 6 c	0,30	0,02	0,33	0,03	0,28	0,02
18:1 9 c	23,87	0,78	22,57	1,26	21,90	0,85
18:1 10 c	0,05	0,01	0,04	0,01	0,05	0,01
18:1 11 c	0,71	0,07	0,75	0,03	0,69	0,03
18:1 12 c	0,19	0,01	0,21	0,02	0,19	0,01
18:1 13+14 c	0,04	0,01	0,04	0,01	0,03	0,01
18:1 15 c	0,08	0,01	0,09	0,01	0,07	0,01
18:2 10 t, 12 t	0,10	0,01	0,08	0,01	0,05	0,01*
18:2 9 c, 11 t	0,29	0,03	0,34	0,04	0,41	0,02*
18:2 10 t, 12 c	0,11	0,01	0,09	0,01	0,06	0,01**
18:2 9 c, 12 c	18,07	0,56	17,35	0,55	19,13	0,87

Перш за все слід звернути увагу на зміни кількості кислот 18:1-10t і 18:2-10t,12c та 18:1-11t і 18:2-9c,11t. Ці дві групи жирних кислот є проміжними продуктами послідовної гідрогенізації лінолевої (18:2 9c,12c) кислоти до стеаринової кислоти (18:0) у рубці корови і згідно сучасних уявлень вони вважаються біологічно активними сполуками [2]. Залежно від умов рубцевого середовища та активності різних груп бактерій рубця, біогідрогенізація лінолевої кислоти відбувається різними шляхами: 10t або 11t. Згідно результатів

досліді, за дії підвищених доз Селену та вітаміну Е сповільнюється метаболічний шлях 10t та активується шлях 11t. Так, у складі загальних ліпідів плазми крові телят 2-ї дослідної групи, які отримували молоко від корів, раціон яких містив підвищені дози Селену і вітаміну Е, виявлено зниження частки 18:1-10t і 18:2-10t,12c кислот в 1,4 і 1,8 рази ( $p<0,05$ ) та зростання частки 18:1-11t і 18:2-9c,11t кислот у, відповідно, 1,3 і 1,4 рази ( $p<0,01$ ). З інших ізомерів спостерігається зростання кількості кислоти 18:1 15t ( $p<0,001$ ), яка є кінцевим продуктом одного з шляхів біогідрогенізації лінолевої (18:3 n3) кислоти. Отже, у молоці, яке споживали телята 2-ї дослідної групи було більше не лише лінолевої кислоти, а й продукту її гідрогенізації 18:1 15t кислоти.

**Висновки.** Введення до раціону корів Селену та вітаміну Е у кількості 0,5 та 300 мг/кг сухої речовини впливає на жирнокислотний склад плазми крові телят-молочників. У плазмі крові телят зростає кількість жирних кислот з непарною кількістю вуглецевих атомів, розгалуженим вуглецевим ланцюгом та поліненасичених жирних кислот. Серед ізомерів олеїнової та лінолевої кислот виявлено збільшення частки транс11 і зменшення частки транс10 кислот.

#### Література

1. Lake S. L. Postpartum supplemental fat, but not maternal body condition score at parturition, affects plasma and adipose tissue fatty acid profiles of suckling beef calves / S. L. Lake, E. J. Scholljegerdes, T. R. Weston [et al.] // J. Anim. Sci. — 2006. — Vol. 84. — P. 1811–1819.
2. Belury M. A. Dietary conjugated linoleic acid in health: Physiological effects and mechanisms of action / M.A. Belury // Annual Review of Nutrition. — 2002. — Vol. 22. — P. 505–531.
3. Paradis C. Conjugated linoleic acid content in adipose tissue of calves suckling beef cows on pasture and supplemented with raw or extruded soybeans / C. Paradis, R. Berthiaume, C. Lafrenière // J. Anim. Sci. — 2008. — Vol. 86. — P. 1624–1636.
4. Вудмаска І.В. Метаболізм у рубці та його вплив на жирнокислотний склад ліпідів молока корів за різного вуглеводного і ліпідного складу раціону: дис. ... доктора с.-г. наук: 03.00.04 / Вудмаска Ігор Васильович. — Львів, 2008. — 365 с.
5. Білаш Ю. П. Вплив селену і вітаміну Е на біогідрогенізацію ненасичених жирних кислот у рубці відгодівельної ВРХ / Ю. П. Білаш, О. В. Голубець, О. Й. Цісарик, І. В. Вудмаска // Біологія тварин. — 2011. — Т. 13, № 1–2. — С. 187–192.
6. Голова Н. В. Жирнокислотний склад ліпідів молока корів за різного вмісту органічного і неорганічного селену в раціоні / Голова Н. В., О. В. Голубець, Дідович А. П., І. В. Вудмаска // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Ґжицького. — 2011. — Т. 13, № 4 (50). — Ч. 3. — С. 66–71.
7. Kay J. K. A comparison between feeding systems (pasture and TMR) and the effect of vitamin E supplementation on plasma and milk fatty acid profiles in

dairy cows / J. K Kay, J. R. Roche, E. S. Kolver, et al. // J. of Dairy Res. — 2005. — V. 72. — P. 322–332.

8. Liu Z. L. Supplementation with selenium and vitamin E improves milk fat depression and fatty acid composition in dairy cows fed fat diet / Zhao L. Liu, De P. Yang, Pu Chen [at all.] // Asian-Australasian of Animal Sciences. — 2008. — Vol. 21, No. 6. — P. 838–844.

9. Pottier J. Effect of dietary vitamin E on rumen biohydrogenation pathways and milk fat depression in dairy cows fed high-fat diets / J. Pottier, M. Focant, C. Debier, et al. // J. Dairy Sci. — 2006. — V. 89. — P. 685–692.

10. Голубець О. В. Визначення жирнокислотного складу ліпідів методом капілярної газорідинної хроматографії. Методичні рекомендації / О. В. Голубець, І. В. Вудмаска // Львів, 2010. — 37 с.

### Summary

**Bilash Y.P., Vudmaska I.V., Didovych A.P.**  
**FATTY ACID COMPOSITION OF PLASMA LIPIDS  
OF CALVES FROM COWS FED DIET SUPPLEMENTED  
WITH SELENIUM AND VITAMIN E**

*The effect of adding to the dry and lactating cows diet the selenium and vitamin E in the recommended (0.3 and 100 mg / kg dry matter) and high (0.5 and 300 mg / kg dry matter) amounts on fatty acid composition of calves plasma lipids has been studied.*

*Increased contents of branched fatty acids and fatty acids with an odd number of carbon atoms and polyunsaturated fatty acids in the blood plasma of calves born by cows fed high amounts of selenium and vitamin E were found. In addition, quantity of trans-10 isomers of oleic and linoleic acids was reduced and quantity of trans-11 isomers was increased in the calves plasma.*

**Key words:** *Selenium, vitamin E, cows, calves, blood, fatty acids*

Рецензент - д.с.-г.н., професор Параняк Р.П.