

## **БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ МОЛОЧНОГО ЖИРА КОРОВ УКРАИНСКОЙ БУРОЙ МОЛОЧНОЙ ПОРОДЫ И СУМСКОГО ВНУТРИПОРОДНОГО ТИПА УКРАИНСКОЙ ЧОРНО-ПЕСТРОЙ МОЛОЧНОЙ ПОРОДЫ**

Н. Ф. ПРИХОДЬКО

Сумской национальный аграрный университет  
ул. Кондратьева 160, г. Сумы, Сумская область, Украина, 40021

**Введение.** Молоко служит важным продуктом питания человека. Питательная и биологическая ценность молока обусловлена содержанием его составных частей. Важным компонентом молока являются жиры. Биологическая ценность жиров определяется потребностями человеческого организма, жирнокислотным составом, легкопереваримостью и усвояемостью. Молочные жирные кислоты оказывают существенное влияние на здоровье человека, а также на технологические показатели продукции при производстве масла и сыра.

Влиять на соотношение жирных кислот в молоке возможно через кормление [1] и селекцию [2].

В современных условиях селекция молочного скота должна идти в направлении приближения качественных показателей молока к потребностям человека. Особенно решения этой задачи актуально при создании новых пород и типов молочного скота.

**Анализ источников.** Ряд современных исследований (Khatkar MS, et. al.) доказало, что, как и в общее содержание молочного жира, так и его состав зависит от генетического фона коров [3].

Таким образом, влиять на общее содержание молочного жира и его состав можно не только рационом кормления коров, но и подбором коров для разведения учитывая состав жировой композиции, что позволит получать более здоровое молоко и высококачественные молочные продукты при его переработке.

В Украине постоянно ведется племенная работа по совершенствованию существующих и созданию новых молочных пород и типов крупного рогатого скота. Проводится такая работа и в северо-восточном регионе Украины, где создано украинскую бурю молочную породу [4] и сумской внутривидовый тип украинской черно-пестрой молочной породы [5].

Достаточно хорошо изучены на новом поголовье вопросы продуктивности, роста и развития животных, адаптации и др. Однако жирнокислотный состав молока изучен недостаточно, а влияние его на биологическую ценность молочного жира не изучалось вовсе.

**Целью** работы было исследование жирнокислотного состава липидов молока коров украинской бурой молочной породы (УБМП) и сумского внутривидового типа украинской черно-пестрой молочной породы (СВТ УЧПМП), оценка его, определение биологической ценности и ее межпородных различий.

**Материалы и методика исследований.** Исследования проводились в условиях племзавода ПАФ "Колос" Белопольского района Сумской области. Поголовье коров, молоко которых использовали для исследований, находилось в одинаковых условиях содержания и кормления зимне-стойлового периода. Объектом исследования были животные украинской бурой молочной породы ( $n = 135$ ) и сумского внутривидового типа украинской черно-пестрой молочной породы ( $n = 40$ ).

Жирнокислотный состав молока определялся на исследовательской базе Технологического института молока и мяса методом газожидкостной хроматографии после выделения жира по ДСТУ ISO 1211-2002 „Молоко. Гравіметричний метод визначення вмісту жиру” и метилирования по ДСТУ ISO 5509-2002. „Жири та олії тваринні і рослинні. Приготування метилових ефірів жирних кислот”.

Биологическую ценность молочного жира определяли по содержанию и соотношению основных жизненно важных кислот.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Биологическая ценность жиров, их легкопереваримость и усвояемость определяется содержанием и составом жирных кислот (табл. 1).

Из насыщенных жирных кислот в молочном жире обоих пород преобладает пальмитиновая кислота ( $C_{16:0}$ ), но больше ее в молоке УБМП - на 2,48 %. Среди ненасыщенных жирных кислот больше всего олеиновой ( $C_{18:1}$ ), а полиненасыщенных – линолевой ( $C_{18:2}$ ).

По содержанию в молочном жире наиболее биологически важных полиненасыщенных жирных кислот [6] преимущество принадлежит животным украинской бурой молочной породы - 2,30%, против 2,0% у сумского внутривидового типа украинской черно-пестрой молочной породы. Это меньше оптимальных потребностей человеческого организма (7,5-13,6% [7]), но больше средних величин (1,87% [8]). Как известно, чем больше в составе жира ненасыщенных жирных кислот (ННЖК), тем меньше температура его плавления, а следовательно, выше усвояемость [9]. Выше этот показатель у коров сумского внутривидового типа УЧПМП - 31,75%, но это преимущество очень

незначительно - 0,31%. Однако уровень оптимальных требований к содержанию этих кислот выше - 38-47%.

Таблица 1. **Жирнокислотный состав молока коров украинской бурой молочной породы и сумского внутривидового типа украинской черно-пестрой молочной породы (массовая доля жирной кислоты, % от суммы жирных кислот)**

Жирные кислоты	УБМП	СВТ УЧП МП	Жирные кислоты	УБМП	СВТ УЧП МП
<i>Насыщенные</i>			<i>Ненасыщенные</i>		
Масляная (C <sub>4:0</sub> )	2,92	3,31	Капринолеиновая C <sub>10:1</sub>	0,21	0,24
Капроновая C <sub>6:0</sub>	1,94	1,97	Лауринолеиновая C <sub>12:1</sub>	0,22	0,33
Каприловая C <sub>8:0</sub>	1,22	1,20	Миристинолеиновая C <sub>14:1</sub>	1,18	1,32
Каприновая C <sub>10:0</sub>	1,99	2,30	Пальмитинолеиновая C <sub>16:1</sub>	1,57	1,52
Лауриновая C <sub>12:0</sub>	2,57	2,63	Олеиновая C <sub>18:1</sub>	25,96	26,34
Миристиновая C <sub>14:0</sub>	10,21	9,84	Линолевая C <sub>18:2</sub>	2,07	1,69
Пальмитиновая C <sub>16:0</sub>	31,96	29,48	Линоленовая C <sub>18:3</sub>	0,23	0,31
Стеариновая C <sub>18:0</sub>	10,68	11,52	<i>Всего:</i> <i>мононенасыщенных</i> <i>(МННЖК)</i>	29,14	29,75
Арахидовая C <sub>20:0</sub>	0,21	0,24	<i>полиненасыщенных</i> <i>(ПННЖК)</i>	2,30	2,00
<i>Всего: насыщенных</i>	63,70	62,49	<i>ненасыщенных</i> <i>(ННЖК)</i>	31,44	31,75

В медицинском аспекте большую роль играет олеиновая кислота, которая проявляет антихолестериновое действие [10]. Больше ее в молочном жире коров сумского внутривидового типа УЧПМП - 26,34%, а у животных УБМП - 25,96%. Это меньше физиологических потребностей человека на 1,66% и 2,04% соответственно [7] (табл. 2).

Таблица 2. **Содержание и соотношение основных жизненно важных жирных кислот, что характеризуют биологическую ценность жира**

Содержание жирных кислот, %:	УБМП	СВТ УЧПМП
Σ ННЖК	31,44	31,75
Σ НЖК	63,70	62,49
Σ C <sub>12:0</sub> - C <sub>16:0</sub>	44,74	41,95
Σ ПННЖК (C <sub>18:2</sub> - C <sub>18:3</sub> )	2,30	2,0
Олеиновая (C <sub>18:1</sub> )	25,96	26,34
Масляная (C <sub>4:0</sub> )	2,92	3,31
Σ C <sub>8:0</sub> - C <sub>12:0</sub>	5,78	6,13

$\Sigma C_{4:0} - C_{12:0} + \Sigma \text{ПННЖК}$	12,94	13,41
$C_{18:2} : C_{18:3}$	9:1	5,5
$\Sigma \text{НЖК} / \Sigma \text{ННЖК}$	2,03	1,97
AI	2,66	2,53
TI	3,22	3,02
HPI	0,42	0,44

Содержание НЖК, а также масляной, поступающих в организм в основном только с молоком [11], больше в молочном жире коров сумского типа УЧПМП. Масляной кислоты на 0,18%,  $\Sigma C_{8:0} - C_{12:0}$  - на 0,35%.

Анализ наличия биологически важного комплекса ПННЖК с насыщенными низкомолекулярными летучими кислотами  $C_{4:0} - C_{12:0}$  тоже показывает преимущество животных сумского внутрипородного типа УЧПМП - 13,41%, а у коров УБМП - 12,94% (на +0,47 %). Этот показатель имеет незначительные отклонения от средних величин (13,74% [7]).

Соотношение между содержанием насыщенных и ненасыщенных жирных кислот в молочном жире, выше оказалось у коров УБМП – 2,03 (+0,06). Как утверждают Mensink R.P. et. al., высокое соотношение между содержанием насыщенных и ненасыщенных жирных кислот в молочном жире негативно влияет на его биологическую ценность, потому что существует позитивная взаимосвязь между употреблением насыщенных жирных кислот и разными кардиоваскулярными заболеваниями и гиперлипидемией в человека [12].

Соотношение ПННЖК  $C_{18:2} : C_{18:3}$  в жире молока СВТ УЧПМП очень близко к оптимальным величинам – 5,5:1 и у 1,64 раза больше у коров УБМП – 9:1. Это очень важно, потому что анализ результатов фактического питания населения Украины свидетельствует о том, что реально эти кислоты поступают в организм человека в соотношении от 10:1 до 30:1 [13].

Индексы биологической ценности молочного жира: атерогенный (AI) и тромбогенный (TI) были меньше у животных СВТ УЧПМП – 2,53 (- 0,13) и 3,02 (- 0,2) соответственно. Это говорит о том, что их молоко и продукты питания, произведенные из него, будут иметь более благоприятное влияние на здоровье человека [14].

Этот вывод подтверждается и индексом здорового молока (HPI [31]), который выше у коров СВТ УЧПМП - 0,44 против 0,42 у коров УБМП. Американо-американские ученые Vobe et. all. (2008) получили похожие величины HPI [15].

**Заключение.** Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1. По содержанию суммы полиненасыщенных жирных кислот преимущество принадлежит животным украинской бурой молочной породы - 2,30%, против - 2,0 0% у сумского внутривидового типа украинской черно-пестрой молочной породы. Это меньше оптимальных потребностей человеческого организма (7,5-13,6%), но больше средних величин (1,87%).

2. Олеиновой кислоты, что имеет антихолестериновое действие, больше в молочном жире коров сумского внутривидового типа УЧПМП - 26,34%, а в УБМП - 25,96%. Это меньше физиологических потребностей человека на 1,66% и 2,04% соответственно.

3. Большее содержание ненасыщенных жирных кислот, а значит и лучшая усвояемость молочного жира у представительниц сумского внутривидового типа УЧПМП.

4. Содержание насыщенных жирных кислот, а также масляной, поступающих в организм в основном лишь с молоком, больше в молочном жире коров сумского внутривидового типа УЧПМП. Масляной кислоты на 0,18%,  $\Sigma C_{8:0}-C_{12:0}$  - на 0,35%.

5. Суммарное количество жирных кислот, составляющих биологически важный комплекс полиненасыщенных жирных кислот с насыщенными низкомолекулярными летучими кислотами, преобладает в молочном жире коров сумского внутривидового типа УЧПМП -13,41%, против - 12,94% у животных УБМП.

6. Соотношение между содержанием насыщенных и ненасыщенных жирных кислот в молочном жире, которое негативно влияет на его биологическую ценность, выше оказалось у коров УБМП - 2,03 (+0,06).

7. Соотношение ПННЖК  $C_{18:2}:C_{18:3}$  в жире молока СВТ УЧПМП очень близко к оптимальным величинам - 5,5:1 и у 1,64 раза больше у коров УБМП - 9:1.

8. Индексы биологической ценности молочного жира: атерогенный (AI) и тромбогенный (TI) были меньше у животных СВТ УЧПМП - 2,53 (- 0,13) и 3,02 (- 0,2) соответственно. Это говорит о том, что их молоко и продукты питания, произведенные из него, будут иметь более благоприятное влияние на здоровье человека.

9. Индекс здорового молока (HPI) выше у коров СВТ УЧПМП - 0,44 против 0,42 у коров УБМП.

Итак, по содержанию большинства жизненно важных жирных кислот и их соотношений, влияющих на биологическую ценность и усвояемость молочного жира, преимущество принадлежит животным сумского внутривидового типа УЧПМП.

Данные по содержанию жирных кислот в молоке могут использоваться разносторонне, например, в молокоперерабатывающей промышленности для создания специальных молочных продуктов, а

також в селекції для виведення тваринних с більш корисними властивостями молока.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Мусій, Л. Я. Біохімічні особливості складу жирних кислот ліпідів кисломолочного масла, виготовленого в літній та зимовий періоди / Л. Я. Мусій, О. Й. Цісарик // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. Гжицького. – 2014. – № 3 (4) – С. 92-102.
2. H. Soyeurt, H. Gengler Estimation of Heritability and Genetic Correlations for the Major Fatty Acids in Bovine Milk / H. Soyeurt, [et. all.] // Journal of Dairy Science. – 2007. – Vol. 90. – No. 9. – P. 4435-4442.
3. Khatkar, MS. Quantitative trait loci mapping in dairy cattle: Review and meta-analysis / M. S. Khatka, P. C. Thomson, I. Tammen, H. W. Raadsma // Genet. Sel. Evol. – 2004. – Vol. 36. – P.163-190.
4. Приходько, М. Ф. Оцінка бугаїв-плідників української бурої молочної худоби за якісними показниками молока [Електронний ресурс] / М. Ф. Приходько // Вісник Сумського національного аграрного ун-ту: науковий журнал. – Сер. «Тваринництво» / Сумський НАУ. – Суми, 2013. – Вип. 7(23). – С. 73-77.
5. Приходько, М. Ф. Сиропридатність молока корів української бурої молочної породи та сумського внутріпородного типу української чорно-рябої молочної породи [Електронний ресурс] / М. Ф. Приходько // Вісник Сумського національного аграрного ун-ту : науковий журнал. – Сер. «Тваринництво» / Сумський НАУ. – Суми, 2013. – Вип. 7(23). – С. 178-180.
6. Шабров, А.В. Биохимические основы действия микрокомпонентов пищи / А. В. Шабров // Под ред. В.А. Дадали. – М.: Авваллон, 2003. 184 с.
7. Производство сливочного масла: Справочник / Андрианов Ю. П., Вышемирский Ф. А., Качераускис Д. В. [и др.]; Под ред. д-ра тех. наук Ф. А. Вышемирского. – М.: Агропромиздат, 1988, - 303 с.
8. Барабанщиков, Н. В. Качество молока и молочных продуктов / Н. В. Барабанщиков //– М.: Колос, 1980. – 255 с.
9. Основи фізіології, гігієни та безпеки харчування/ О.М. Царенко [та ін.] // Частина 1. Основи фізіології харчування: Навчальний посібник. – С.: Козацький вал, 2004. – 358 с.
10. Кенел Дж. Дж. Влияние растительных масел в рационе животных на состав молока // Эффективное тваринництво, -№3 (19). – 2007. – С. 50-53.
11. Simopoulos, A. P. Omega-6/Omega-3 Essential Fatty Acid Ratio: The Scientific Evidence/ A. P. Simopoulos, L. G. Cleland (eds) // World Rev Nutr Diet. – Basel, Karger. – 2003. – Vol. 92. – P. 37-56.
12. Mensink R. P. Effects of dietary fatty acids and carbohydrates on the ratio of serum total to HDL cholesterol and on serum lipids and apolipoproteins: A meta-analysis of 60 controlled trials / R. P. Mensink [et al.] // Am. J. Clin. Nutr. – 2003. – Vol. 77. – P. 1146-1155.
13. Левицкий, А.П. Идеальная формула жирового питания / А. П. Левицкий. – Одесса: НПА "Одесская биотехнология", 2002. – 61 с.
14. Ulbricht, T. L.V. Coronary Heart Disease: Seven Dietary Factors/ T. L. V. Ulbricht, D. A. T. Southgate // Lancet. – 1991. – Vol. 338: – P. 985-992.
15. Bobe G., Butter Composition and Texture from Cows with Different Milk Fatty Acid Compositions Fed Fish Oil or Roasted Soybeans / G. Bobe [et al.] // Animal Industry Report. – 2008. – AS 654, ASL R2302.