

ОСОБЛИВОСТІ ЯКІСНОГО СКЛАДУ МОЛОКА КОРІВ БІЛОГОЛОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ПОРОДИ

Н. Л. РЕЗНИКОВА

*Институт розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)
reznikovanatasha@ukr.net*

Хроматографічним аналізом на коровах білоголової української та помісної з голштинською було визначено жирнокислотний склад молока тварин, ароматичні особливості та діаметр жирових кульок. Виявлено переважання у зразках пальмітинової кислоти та ізомерів олеїнової кислоти. Встановлено користь молока білоголової української та її помісей за жирнокислотним складом. У молоці досліджених корів переважне число жирових кульок має діаметр 1,0–3,0 мкм, що є найбільш сприятливим для споживання та переробки.

Ключові слова: молоко, жирнокислотний склад, ароматика, білоголова українська, напівкровні за голштинською породою тварини

THE PECULIARITIES OF MILK QUALITATIVE CONTENT OF UKRAINIAN WHITEHEADED COWS

N. L. Rieznykova

*Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V.Zubets of NAAS (Chubynske, Ukraine)
reznikovanatasha@ukr.net*

By chromatographic analysis at Whiteheaded Ukrainain and Holstein x Whiteheaded half-blooded cows we've stated cows' milk fatty acid content, aromatic peculiarities and fat globules' diameter. The predominance of palmitic acid and oleic acid's isomers at samples was found. The benefit of Ukrainian Whiteheaded and its crossbreds' milk for consumption due to its fatty acid content was stated. At investigated cows' milk prevailing number of fat globules was 1.0-3.0 mkm size, that is the most favorable for consumption and processing.

Key words: milk, fatty acid content, aromatics, Whiteheaded Ukrainian, Holstein x Whiteheaded Ukrainian half-blooded animals

ОСОБЕННОСТИ КАЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА МОЛОКА КОРОВ БЕЛОГОЛОВОЙ УКРАИНСКОЙ ПОРОДЫ

Н. Л. Резникова

Институт разведения и генетики животных имени М.В.Зубца НААН (Чубинское, Украина)

Хроматографическим анализом на коровах белоголовой украинской и её помесях с голштинской определён жирнокислотный состав молока животных, ароматические особенности и диаметр жировых шариков. Обнаружено преобладание в образцах пальмитиновой и изомеров олеиновой кислоты. Установлено пользу молока белоголовой украинской и её помесей по жирнокислотному составу. В молоке исследуемых коров большинство жировых шариков имеет диаметр 1,0–3,0 мкм, что является наиболее благоприятным для употребления и переработки.

Ключевые слова: молоко, жирнокислотный состав, ароматика, белоголовая украинская, полукровные по голштинской породе животные

Вступ. Білоголова українська – вітчизняна порода, тварини якої відзначаються довголіттям [1, 11], невибагливістю [14], здатністю поєднувати досить високі надої (зокрема, у рекордистки Орбіти за 300 днів 7 лактації – 12 339 кг молока [1]) з порівняно високою жирністю [8]. Молодняк має середньодобові прирости 1 кг та вище [5]. При поліпшенні умов утримання тварини швидко та значно підвищують продуктивність (за даними Л. Засенко до 200%) [1, 2, 8]. Дослідами С.Т.Єфіменка [9] доведено, що кастрати білоголової породи мали найменші порівняно з м'ясними породами витрати кормових одиниць та перетравного протеїну на вирощування, при цьому не поступаючись за живою масою в 18 міс. помісям з абердин-ангусами. В інших дослідженнях [6] помісі мали також нижчу продуктивність, ніж чистопорідні білоголові тварини. Проте, на даний час ця порода занесена до списку порід, які знаходяться під загрозою зникнення [17]. Збереження породи лежить не лише у площині субсидування державою, але й більшою та більш ефективною мірою у площині комерціалізації породи. Як і більшість локальних порід, вона не може конкурувати з комерційними породами щодо кількості продукції, проте, зазвичай, вирізняється її якістю.

Якість, а саме колір, смак і запах свіжого сирого молока зумовлюються його складниками, зокрема жирнокислотним складом та ароматичними сполуками (альдегідами, карбоновими кислотами, аміносполуками тощо). Тому вбачалося актуальним дослідити ароматику, зокрема, наявність та величину ароматичних сполук, ω -3 та ω -6-жирів, а також інших корисних та цінних у смаковому відношенні складників та жирнокислотний склад молока корів білоголової української породи та груп-аналогів інших порід чи помісей.

Крім того, цінність молока визначається також його «технологічністю», тобто, придатністю до переробки, одним з важливих показників якої є однорідність молока. Однорідність визначається діаметром жирових кульок. Малий діаметр жирових кульок — важливий фактор для збереження жиру в сирному згустку, тобто, попередження його втрат з сироваткою [13].

Отже, метою роботи було визначити ароматику, жирнокислотний склад та діаметр жирових кульок молока тварин чистопорідної білоголової української породи та її помісей з голштинською.

Матеріали та методика. Відбір проб молока здійснювали від тварин білоголової української породи (БУ) та помісних з голштинською (БУ+50%Г), які утримувалися в однакових умовах (одне приміщення та однаковий раціон) ТОВ «Подільський господар-2004» Хмельницької області. Відбір проб здійснювали в обідню пору ручним видоюванням тварин, які знаходилися на одній стадії (3-4 місяць) лактації та не були напів- чи повними сестрами. З огляду на можливість об'єктивної одночасної оцінки приладами лише невеликого числа тварин відбір проб проводили від 4 тварин (по 2 контрастних зразки). Дослід здійснено в двох повторностях.

Жирнокислотний склад визначали в Інституті продовольчих ресурсів НААН України у відділі аналітичних досліджень та якості харчової продукції на хроматографі VARIAN 3900, що оснащений колонкою CP-Select CB for FAME, 100 mmx0.25mm, DF-0,25 (фірма Varian) відповідно до ГОСТ Р 51483-99 «Масла растительные и жиры животные. Определение методом газовой хроматографии массовой доли метиловых эфиров индивидуальных жирных кислот к их сумме». Підготовку дослідних зразків проводили згідно з ГОСТ Р 51486-99 «Масла растительные и жиры животные. Получение метиловых эфиров жирных кислот» [7].

Результати досліджень. У молочному жирі корів білоголової української породи та її помісей з голштинською (табл. 1) міститься 33–36 жирних кислот з довжиною ланцюга від C4 до C23, причому не відмічено залежності числа кислот та їх довжини від породи. Серед цих кислот є кислоти з парною і непарною кількістю карбону, розгалужені ізо- та антеізо-,

кон'юговані, а також кислоти цис- та транс- конфігурації. Відмічено найвищий вміст пальмітинової кислоти та ізомерів олеїнової кислоти в зразках.

1. Жирнокислотний склад молока корів ТОВ «Подільський господар 2004»

Назва та код жирної кислоти	Порода			
	БУ+50%Г	БУ+50%Г	БУ	БУ
Масляна (C4:0)	4,779	4,604	3,432	5,792
Капронова (C6:0)	2,735	2,895	1,967	2,997
Каприлова (C8:0)	1,471	1,704	1,019	1,486
Капрінова (C10:0)	2,622	3,554	2,149	2,567
Ундеканова (C11:0)	0,406	0,283	0,170	0,264
Лаурінова (C12:0)	2,836	3,708	2,598	2,533
Тридеканова (C13:0)	0,161	0,250	0,276	0,270
Міристинова (C14:0)	9,009	10,246	9,040	8,380
Міристолеїнова (C14:1)	0,204	0,223	0,260	0,326
Ізопентадеканова (isoC15:0)	1,627	1,024	0,912	0,960
Пентадеканова (C15:0)	1,116	1,090	1,573	1,536
Пентадеценова (C15:1)	0,061	0,096	0,119	0,096
Ізопальмітинова (isoC16:0)	0,309	0,527	0,613	0,752
Пальмітинова (C16:0)	28,139	21,764	22,364	23,066
C16:1т	0,303	0,305	0,352	0,476
Пальмітолеїнова (C16:1)	0,169	0,210	0,264	0,248
isoC17:0	0,485	0,538	0,656	0,769
antisoC17:0	0,171	0,136	0,057	0,107
Гептадеканова (C17:0)	0,553	0,623	0,833	0,753
Гептадеценова (C17:1)	0,220	0,143	0,325	0,286
Стеаринова (C18:0)	7,922	11,732	12,273	10,226
Елаїдінова (C18:1н9т)	2,415	4,140	3,705	3,775
Олеїнова (C18:1н9с)	23,962	22,132	24,598	23,706
Лінолелаїдинова (C18:2нбт)	0,428	0,568	0,545	0,544
Лінолева (C18:2нбс)	2,219	2,921	2,780	1,887
Conj18:2нб	1,098	1,194	1,263	1,564
Гамма-ліноленова (C18:3нб)	0,168	0,203	0,289	0,180
Ліноленова (C18:3нз)	0,494	0,647	0,936	0,568
Нонадецилова (C19:0)	0,234	0,219	0,259	0,249
Арахінова к-та (C20:0)	0,171	0,152	0,163	0,141
Ейкозанова (C20:1)	0,028	-	-	0,088
Арахідонова к-та (C20:4)нб	0,043	-	0,144	0,058
Трикозанова (C23:0)	0,103	-	0,068	-

Аналіз ароматичних складових дослідних зразків молока не засвідчує переваги певної породи, хоча вища концентрація оцтової (102,35 мг/кг у помісєй проти 26,82 у чистопорідної білоголової) та ізовалеріанової (92,72 мг/кг у помісєй проти 6,98 мг/кг у білоголової) кислот в молоці напівкровок за голштинською породою корів поряд з однаковими умовами утримання зразків може бути свідченням вищої термостійкості та повільнішого скисання молока корів білоголової породи. Тим більше, що проведення дослідів через рік не виявило вищого вмісту оцтової кислоти в молоці цих самих помісєних тварин.

Важливою характеристикою ароматичних властивостей молока є наявність та концентрація в ньому лактонів. Більшість з них надають продукту приємного фруктового смаку та запаху. Зокрема, дельта-додекалактон входить до складу ароматизаторів зі смаком пряженого молока і вершків [15] та приємних фруктових смаків і ароматів [12, 16]. Слід відмітити, що концентрація дельта-додека-лактонів майже в 3 рази (4,25 мг/кг) є вищою в

молоці напівкрової за голштинською породою корови, ніж у чистопородної білоголової (1,66). Проте, беручи до уваги недостатню вибірку, даний результат потребує перевірки. На жаль, ефект гетерозису не досліджували, хоча останній, як відомо, спостерігається за ознаками, які забезпечують життєздатність виду (жива маса, середньодобові прирости та ін.). Дослідити вплив умовної кровності на ознаки теж не вбачалося можливим, так як в стаді були лише напівкрової тварини.

У всіх досліджених зразках виявлено розгалужені жирні кислоти з довжиною ланцюга 13–17 атомів вуглецю у формі ізо- та антеізо-, які, за свідченням Б. І. Галуха [4], виявляють антипухлинну активність. Слід відмітити, що корисні протисклеротичні та протишемічні ω -6 жирні кислоти, зокрема, арахідонова кислота, спостерігаються не у всіх зразках, тоді як лінолева (ω -3) та її дієновий кон'югат мають майже рівномірний розподіл у всіх досліджених пробах (табл. 1).

Важливою характеристикою ароматичних властивостей молока є наявність та концентрація в ньому лактонів. Більшість з них надають продукту приємного фруктового смаку та запаху. Зокрема, дельта-додекалактон входить до складу ароматизаторів зі смаком пряженого молока і вершків [15] та приємних фруктових смаків і ароматів [12, 16]. Слід відмітити, що концентрація дельта-додека-лактонів майже в 3 рази (4,25 мг/кг) є вищою в молоці напівкрової за голштинською породою корови, ніж у чистопородної білоголової (1,66). Проте, беручи до уваги недостатню вибірку, даний результат потребує перевірки. На жаль, ефект гетерозису не досліджували, хоча останній, як відомо, спостерігається за ознаками, які забезпечують життєздатність виду (жива маса, середньодобові прирости та ін.). Дослідити вплив умовної кровності на ознаки теж не вбачалося можливим, так як в стаді були лише напівкрової тварини.

Порівняння жирнокислотного складу молока корів білоголової української і її помісей з чорно-рябою породою Сумської області (знову-таки, скоріше всього, метизованою голштинською) [10] виявило переваги молока білоголової та її помісей за вмістом окремих жирних кислот. Так, тварини чорно-рябої породи мали в молоці помітно вищий (в середньому 30,76% при $n=5$) вміст пальмітинової та стеаринової (13,96%) кислот [10], які, як відомо, негативно впливають на організм людини, утворюючи холестеринові «бляшки» на судинах, хоча вміст корисної олеїнової кислоти виявився вищим у тварин чорно-рябої породи.

Варто зазначити, що молоко корів як білоголової породи, так і її помісей є придатним для сироваріння, адже, за свідченням П. В. Стапай [13], найбільш економічно вигідним є виробництво сиру з молока, діаметр жирових кульок в якому знаходиться на рівні 1,5–3,0 мкм [13]. Для засвоєння організмом людини також кращим є молоко з меншими жировими кульками. Тобто, досліджені зразки молока задовільняють вищенаведені вимоги, так як в усіх зразках найбільше число кульок саме з діаметром 1,0–3,0 мкм (табл. 2).

1. Розподіл (%) жирових кульок в молоці корів ТОВ «Подільський господар-2004»

Діаметр жирової кульки, мкм	Порода			
	БУ+50%Г	БУ+50%Г	БУ	БУ
0–1	7,4	8,9	14,1	3,2
1,1–3,0	48,9	51,9	60,7	52,0
3,1–6,0	37,8	37,0	23,7	44,0
6,1–10,0	5,9	2,2	1,5	0,8

Висновки. 1. Темпи зникнення цінних аборигенних порід України, зокрема білоголової української, потребують пошуку інших шляхів збереження, зокрема комерціалізації її продукції, в першу чергу, молока. Останнє можливо лише у випадку вивчення якісного складу молока для виявлення конкурентоздатності породи.

2. Молоко тварин як білоголової, так і помісної з голштинською породою корів має багатий жирнокислотний склад.

3. Діаметр переважної більшості жирових кульок відібраних зразків знаходиться в діапазоні 1,0–3,0 мкм, що є найбільш сприятливим для споживання та переробки.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бирюкова, Е. С. Белоголовая украинская порода и племенная работа с ней/ Е. С. Бирюкова // Государственная племенная книга крупного рогатого скота белоголовой украинской породы. – К.: Гос. изд-во сельскохозяйственной литературы Украинской ССР, 1961. – Т. 3. – С. 3–7.

2. Бломквіст, М. Характеристика білоголового колоністського молодняку за даними державної племінної книги за час 1926–1929 р./ М. Бломквіст // Державна племінна книга білоголового колоністського скоту. – К., 1930. – Т. I. – С. 69–86

3. Бурда, Л. Р. Жирнокислотний склад молока овець української гірськокарпатської породи при випасанні на полонинах та низинних пасовищах/ Л. Р. Бурда. – Режим доступу: <http://www.inenbiol.com/bt/2009/3/1.pdf>.

4. Галух, Б. І. Особливості жирнокислотного складу бринзи, виготовленої з молока різних видів тварин / Б. І. Галух – Режим доступу: <http://www.inenbiol.com/ntb/ntb5/pdf/1/4.pdf>.

5. Государственная племенная книга крупного рогатого скота белоголовой украинской породы. – К.: Гос. Изд-во сельскохозяйственной литературы Украинской ССР, 1961. – Т. 3. – 316 с.

6. Государственная племенная книга крупного рогатого скота белоголовой украинской породы. – К., 1975. – Т. VI. – 203 с.

7. Гуляев-Зайцев, С. С. Особливості жирнокислотного складу молочного жиру України / С. С. Гуляев-Зайцев, Л. М. Тищенко // Молочна промисловість. – 2003. – № 1 (4). – С. 38–39.

8. Засенко, Л. Характеристика екстер'єра та продукційності тварин, що увійшли до I тому ДПК / Л. Засенко // Державна племінна книга білоголового колоністського скоту. – К., 1930. – Т. I. – С. 13–47.

9. Ефименко, С. Т. Рост, развитие и мясные качества белоголового украинского скота и его помесей с мясными породами. – Автореф. дисс...канд. с.-х. наук по спец. 06.553 / С. Т. Ефименко – Одесса, 1969. – 19 с.

10. Камбур, М. Д. Жирнокислотний склад загальних ліпідів молозива та молока корів/ М. Д. Камбур, А. А. Замазій, Є. М. Лівощенко, О. С. Передера. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Vsna_vet_2012_7_8.pdf.

11. Квітко, Д. Н. Селекція сірої української породи/ Д. Н. Квітко; за ред. М. Д. Ординцева. – Вінниця, 1933. – 183 с.

12. ООО «Леко Стайл». Дельта-додекалактон [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://lekostyle.uaprom.net/p43001231-delta-dodekalakton.html>.

13. Стапай, П. В. Особливості хімічного складу і біологічної цінності молока овець / П. В. Стапай, Л. Р. Бурда // Біологія тварин. – 2010. – № 1. – Т. 12.

14. Характеристика генетичних ресурсів тваринництва України / MilkUA.info [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.heifers.com.ua/news/706>.

15. Харчовий ароматизатор, що надає смак і аромат вершків [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://aromatyzatory.com/harchovij-aromatizator-shho-nadaye-smak-i-aromat-vershkiiv>.

16. Food additives Sinochem Nanjing Corp. Дельта-додекалактон [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ru.foods-additive.com/category/Delta-Dodecalactone.htm>.

17. World Watch List for domestic animal diversity. 3-rd edition/ Edited by Beate D. Sherf. – Rome, 2000. – Режим доступу: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/x8750e/x8750e.pdf>.

REFERENCES

1. Biryukova, E. S. 1961. Belogolovaya ukrainская порода і plemennaya rabota s ney – Ukrainian Whiteheaded breed and breeding work with it. *Gosudarstvennaya plemennaya kniga krupnogo rogatogo skota belogolovoy ukrainской porody* – *Herdbook of Ukrainian Whiteheaded*

cattle. Kyiv, Gosudarstvennoe izdatel'stvo sel's'kokhozyaystvennoy literatury Ukrainskoy SSR. 3:3–7 (in Russian).

2. Blomkvist, M. 1930. Kharakterystyka biloholovoho kolonists'koho molodnyaku za danymy derzhavnoyi pleminnoyi knyhy za chas 1926–1929 r. – The characterization of Whiteheaded colonist youngsters on Herdbook data during 1926–1929. *Derzhavna pleminna knyha biloholovoho kolonist-s'koho skotu – Herdbook of Whiteheaded colonist cattle*. I: 69–86 (in Ukrainian).

3. Burda, L. R. Zhynokyslotnyy sklad moloka ovets' ukrayins'koyi hirs'kokarpat-s'koyi porody pry vypasanni na polonynakh ta nyzynnykh pasovyshchakh – Fatty acid content of milk of sheep of Ukrainian Mountainous Carpathian breed at grazing at mountain valleys and lowland pastures, from <http://www.inenbiol.com/bt/2009/3/1.pdf> (in Ukrainian).

4. Halukh, B. I. Osoblyvosti zhynokyslotnoho skladu brynzy, vyhotovlenoyi z moloka riznykh vydiv tvaryn – The peculiarities of fatty acid content of salt curd, processed of different farm animal species' milk, from <http://www.inenbiol.com/ntb/ntb5/pdf/1/4.pdf> (in Ukrainian).

5. 1961. *Hosudarstvennaya plemennaya knyha krupnoho rohatoho skota beloholovoy ukraynskoy porody – Herdbook of Ukrainian Whiteheaded cattle*. Kyiv, Gosudarstvennoe izdatel'stvo sel's'kokhozyaystvennoy literatury Ukrainskoy SSR. 3:316. (in Russian).

6. 1975. *Hosudarstvennaya plemennaya knyha krupnoho rohatoho skota beloholovoy ukraynskoy porody – Herdbook of Ukrainian Whiteheaded cattle*. Kyiv. VI: 203 (in Russian).

7. Hulyayev-Zaytsev, S. S., and L. M. Tishchenko. 2003. Osoblyvosti zhynokyslotnoho skladu molochnoho zhyru Ukrayiny – The peculiarities of fatty acid content of milk fat of Ukraine. *Molochna promyslovist' – Dairy industry*. 1(4), 38–39 (in Ukrainian).

8. Zasenka, L. 1930 Kharakterystyka ekster"yera ta produktyynosti tvaryn, shcho uviyshly do I tomu DPK – The exterior and productivity characterization of animals, that entered the first volume of Herdbook. *Derzhavna pleminna knyha biloholovoho kolonist-s'koho skotu – The Herdbook of whiteheaded colonist cattle*. I:13–47 (in Ukrainian).

9. Efimenko, S. T. 1969. *Rost, razvitie i mjasnye kachestva belogolovogo ukrainskogo skota i ego pomesej s mjasnymi porodami – Growth, development and beef traits of Whiteheaded Ukrainian cattle and its crossbreeds with beef breeds*. Odessa, 19 p. (in Russian).

10. Kambur, M. D., A. A. Zamazyi, Ye. M. Livoshchenko, and Peredera, O. S. *Zhynokyslotnyy sklad zahal'nykh lipidiv molozyva ta moloka koriv – Fatty acid content of cow's colostrum and milk general lipids*, from http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Vsna_vet_2012_7_8.pdf (in Ukrainian).

11. Kvitko, D. N. 1933. *Selektsiya siroyi ukrayins'koyi porody – Selection of Grey Ukrainian breed*. Vynnytsya, 183 (in Ukrainian).

12. ООО «Leko Style». Del'ta-dodekalakton. From <http://lekostyle.uaprom.net/p43001231-delta-dodekalakton.html> (in Russian).

13. Stapay, P. V., and L. R. Burda, 2010. Osoblyvosti khimichnoho skladu i biolohichnoyi tsinnosti moloka ovets' – The peculiarities of chemical composition and biologic value of sheep milk. *Biolohiya tvaryn – Animals' biology*. 1:12 (in Ukrainian).

14. Kharakterystyka henetychnykh resursiv tvarynnystva Ukrayiny – The description of farm animal genetic resources of Ukraine. MilkUA.info, from <http://www.heifers.com.ua/news/706> (in Ukrainian).

15. Kharchovyy aromatyzator, shcho nadaye smak i aromat vershkiv – Alimentary odour adding cream taste and aroma, from <http://aromatyzatory.com/harchovij-aromatizator-shho-nadaye-smak-i-aromat-vershkiv/> (in Ukrainian).

16. Food additives Sinochem Nanjing Corp. Delta-dodecalacton, from <http://ru.foods-additive.com/category/Delta-Dodecalactone.htm> (in Russian).

17. World Watch List for domestic animal diversity: 3-rd edition, 2000/ Edited by Beate D. Sherf. Rome: Food and Agricultural Organisation, from <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/x8750e/x8750e.pdf>.