



УДК 636.4.082.26

ЖИРНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД ПІДШКІРНОЇ ЖИРОВОЇ ТКАНИНИ МОЛОДНЯКУ СВИНЕЙ РІЗНИХ ГЕНОТИПІВ

Рецензенти: канд. б. наук Шаповалов С.О., канд. с.-г. наук Баньковская І.Б.

Т.А. Стрижак,^{*} Л.В. Халіна, А. І. Кобзар, Р.О. Татузян

Інститут тваринництва УААН

Викладено результати аналізу жирнокислотного складу підшкірної жирової тканини відгодівельного молодняку свиней різних генотипів від поєднання свиноматок великої білої породи і кнурів породи ландрас зарубіжної селекції. Установлена певна специфічність жирнокислотного складу жирової тканини помісного молодняку. Визначено вміст насичених, ненасичених жирних кислот (НЖК) та поліненасичених жирних кислот (ПНЖК). Установлена та вивчена основна маса ліпідного комплексу підшкірної жирової тканини свиней. Подана порівняльна характеристика показників і прогностична біологічна цінність жиру підшкірної жирової тканини свиней різних генотипів.

Ключові слова: свині, генотип, фенотип, чистопородне розведення, помісний молодняк, підшкірна жирова тканина, жирні кислоти, ліпідний комплекс, прогностична біологічна цінність жиру.

Необхідність комплексної оцінки біологічних якостей харчових жирів пов'язана з тим, що жири та жиромісні продукти належать до основного чинника харчування людини. Калорійна цінність цих продуктів не вичерпує їх біологічного значення. Повне виключення природних жирів із раціону харчування людини та тварин призводить до небезпечних серйозних порушень життєдіяльності організму [1, 3].

Жири за своїми фізико-хімічними характеристиками і, що особливо важливо, за своєю фізіологічною дією на організм людини різні. Доведено, що природні жири, як рослинні, так і тваринні, біологічно нерівноцінні між собою, а їх роль у живленні нерівнозначна.

Характер біологічної дії харчового жиру на організм залежить від чисельних чинників живлення, а жирнокислотний склад ліпідів визначає шляхи їх метаболізму за умов повноцінного раціону [2, 5].

Пряма оцінка тих чи інших жирів на лабораторних тваринах потребує тривалого часу та значних матеріальних витрат, а тому використовують прогностичні методи оцінки біологічної повноцінності жирів на основі хімічних компонентів та жирнокислотного складу ліпідів, особливо що до наявності в жирі незамінних (есенційних) поліненасичених кислот, таких як лінолева, ліноленова та арахідонова, що об'єднані під загальною назвою вітамін F [3].

Дослідженнями низки авторів [1, 4-5] встановлено, що у моногастричних тварин (свині) жирнокислотний склад раціону значною мірою впливає на жирнокислотний склад депонованого жиру, а такі чинники як порода свиней, вік, стать, спосіб утримання меншою мірою впливають на жирнокислотний склад жиру.

Матеріали і методи досліджень. Метою роботи було дослідити, як чинник порода впливає на жирнокислотний склад підшкірної жирової тканини свиней і визначити співвідношення основних жирних кислот у генотипах

^{*} Науковий керівник – канд. с.-г. наук Хватов А.І.



відгодівельного молодняку свиней в умовах сучасної індустріальної технології вирощування. Склад раціону, спосіб утримання свиней, вік і стать тварин дослідних груп були однакові. Контрольну відгодівлю з наступним контрольним забоєм проводили в умовах племінного заводу ВСАТ „Агрокомбінат „Слобожанський” Чугуївського району Харківської області. Відгодівельний молодняк представлений такими генотипами: (І група) свині великої білої породи, (ІІ група) свині породи ландрас і (ІІІ група) помісні тварини від поєднання свиноматок великої білої породи і кнурів породи ландрас. Оцінювали підшкірну жирову тканину свиней шляхом виділення ліпідного комплексу - засобом екстракції ліпідів по модифікованому методу Фолча (Синяк К.М., Орель М.Я., Крук В.І., 1976; Єрмаков А.І., 1987), з послідуочим газохроматографічним аналізом із використанням методу газорідинної хроматографії. У метилових ефірах потім визначали склад та співвідношення середньомолекулярних і високомолекулярних жирних кислот. Послідовність виходу жирних кислот на хроматограмі: насичені з відповідною кількістю вуглецевих атомів у ланцюгу; ненасичені за кількістю подвійних зв'язків між атомами вуглецю в молекулах жирних кислот: моноєнові, дієнові, трисєнові, тетрасєнові.

Ідентифікацію вільних жирних кислот досліджуваного ліпиду проводили шляхом порівняння часу їх виходу з відомими метиловими ефірами жирних кислот. Кількісний аналіз проводили методом абсолютного калібрування кожної жирної кислоти окремо, а також по сумішах еталонних високомолекулярних жирних кислот, із будуванням калібрувальних кривих, за якими визначали концентрацію кожної жирної кислоти у пробі.

Розподіл і реєстрацію жирних кислот проводили на газовому хроматографі „Хром – 5” на металічній колонці довжиною 2,6 м, заповненою сорбентом „Хроматрон – супер” з 10 % полідіетилєнглїкольсукцінатом. Аналіз проб вільних жирних кислот проводили в ізотермічному режимі при 195 °С та з нагріванням полум'я – іонізаційного детектора до 250 °С, швидкість газового носія азоту (N) високої частоти 50 мл/хв, водню (H) 30 мл/хв, повітря – 300 мл/хв.

Для прогностичної оцінки біологічної цінності дослідних жирів були використані коефіцієнти ненасиченості за Покровським О.О. (відношення окремих різних фракцій жирних кислот). Розрахунок хімічного скору жирів проводили за методикою Рогова І. А.[6], за якою за даними низки досліджень встановлено, що із 100 г ліпідів, необхідних у щоденному раціоні людини, на частку НЖК припадає 20 г, на олеїнову жирну кислоту – 35 г і на ПНЖК – 6 г. Із метою використання цих даних для розрахунку біологічної ефективності ліпідів уводимо поняття „гіпотетичного” продукту, що складається лише з ліпідів. Такий продукт, умовно назвемо його „ідеальним” ліпідом, буде повністю відповідати своєму цільовому призначенню, за умови в ньому будуть міститися ПНЖК у кількості (F_{01}) 6 г на 100 г ліпідів, НЖК - (F_{02}) 20 г на 100 г ліпідів та олеїнова жирна кислота - (F_{03}) 35 г на 100 г ліпідів. Біологічну ефективність такого продукту приймаємо за 1.

Подібно до хімічного скору для білка, скор для ліпідів визначали як відношення кількості конкретної фракції (ПНЖК, НЖК або олеїнової жирної кислоти) у досліджуваному зразку до кількості цієї ж фракції у „ідеальному” ліпіді (формула):

$$C_{ij} = \frac{F_{ij}}{F_{0j}}; \text{ де } j = \overline{1,3}.$$

Приймемо як аксіому положення щодо засвоєння ліпідів за мінімальним рівнем будь-якої із фракцій $C_{11} > C_{12} > C_{13}$, то всі жирнокислотні фракції засвоюються на рівні C_{11} , а надлишок кожної з фракцій ($C_{12} - C_{11}$) і ($C_{13} - C_{11}$) депонуються в організмі або надходять для його енергетичні потреби [6].

Виходячи з того, що підшкірна жирова тканина свиней (100 г) має: I група свині великої білої породи - 88,12 % жиру, II група, свині породи ландрас - 81,65 % жиру, III група помісні тварини від поєднання маток великої білої породи та кнурів породи ландрас - 89,84 % жиру та на 96 % вона складається з жирних кислот.

Результати досліджень. Підшкірна жирова тканина свиней - на 35,36 - 38,00 % складається з насичених і на 60,98 - 63,72 % із ненасичених жирних кислот. Із насичених - превалює пальмітинова і стеаринова, а виявлена маргарінова (із непарним числом вуглецевих атомів) взагалі притаманна в основному ліпідам жирової тканини жуйних тварин. Ця жирна кислота синтезується мікроорганізмами, які заселяють тонкий і товстий кишечник з пропіонату. Присутність маргарінової кислоти у ліпідах жирової тканини свиней обумовлена присутністю її в спожитих кормах. Не виключений і синтез цієї кислоти мікрофлорою сліпої кишки.

Установлено високий вміст моноенової олеїнової кислоти (від 48,18 % до 50,32 %) у складі депонованого жиру. Це пов'язано не лише з надходженням цієї кислоти з кормом, а й із синтезом її зі стеаринової кислоти в організмі.

Велике значення в харчуванні людини мають поліненасичені жирні кислоти, які не синтезуються в організмі, а надходять в організм із продуктами харчування. В організмі деяких тварин жирні кислоти синтезуються, або депонуються з рослинних жирів. Слід зазначити, що наявність лінолевої кислоти в жировій тканині свиней обумовлена синтезом її з лінолевої кислоти, сама ж ліноленова кислота є попередником арахідонової [2]. У підшкірній жировій тканині свиней порівняно високий вміст лінолевої кислоти - 9,72 - 13,02 % і значно нижчий лінолевої 0,82 - 1,6 % та арахідонової 0,56 - 0,78 % кислоти. Арахідонова кислота є важливим компонентом при синтезі простагландинів. Тривалий час дані щодо наявності лінолевої кислоти в харчових продуктах слугували головною якісною характеристикою біологічної повноцінності ліпиду. Пізніше було встановлено, що не тільки абсолютна кількість лінолевої кислоти, а й наявність її поєднання іншими ненасиченими жирними кислотами, має важливе значення при визначенні повноцінності ліпідного комплексу [1-3, 5].

При співвідношенні ненасичених і насичених жирних кислот у тригліцеридах у межах 1,5 спостерігається, відносно висока перетравність жиру (85 - 92%), а при зниженні коефіцієнтів співвідношення до 1,0 - 1,3 їх перетравність значно знижується (35 - 75 %) за даними Стеглі Т.С. (1987). Згідно з нашими дослідженнями коефіцієнт ненасиченості підшкірної жирової тканини свиней різних генотипів становить 1,604 - 1,802, що характеризує високу повноцінність ліпідів жирової тканини.

У наших дослідженнях (табл. 1) у хребтовому салі свиней великої білої породи (I група) кількість насичених жирних кислот (НЖК) була нижчою (35,36 %) ніж у свиней породи ландрас (II група - 37,51 %) та у помісей велика біла х ландрас (38,0 %). Співвідношення ненасичених жирних кислот (ННЖК) у тригліцеридах тварин різних генотипів було різне. Так, у підшкірній жировій тканині свиней I групи коефіцієнт ненасиченості становив 1,802, у жирі тварин II групі відповідно - 1,640, що на 9 % менше показника коефіцієнта ненасиченості по I групі, у жирі свиней III групи - 1,604.



1. Склад та співвідношення жирних кислот підшкірної жирової тканини свиней різних генотипів

Породи свиней	Групи	Жирні кислоти, %						Ненасиченість (К)
		НЖК C _{16:0} C _{18:0} C _{20:0}	ННЖК					
			C _{18:1}	C _{18:2}	C _{18:3}	C _{20:4}	Інші	
Велика біла	I	35,36	49,26	13,02	0,82	0,62	0,92	1,802
Ландрас	II	37,51	50,32	9,72	0,94	0,56	0,95	1,640
Велика біла х Ландрас	III	38,00	48,18	10,42	1,6	0,78	1,02	1,604

Примітка. C_{16:0} - пальмітинова, C_{18:0} - стеаринова, C_{20:0} - арахінова, C_{18:1} - олеїнова, C_{18:2} - лінолева, C_{18:3} - ліноленова, C_{20:4} - арахідонова.

Вищий вміст олеїнової кислоти в продуктах депонованого жиру слід вважати, що залежить від складу ліпідів кормів та, імовірно, часткового синтезу її в організмі зі стеаринової кислоти. Установлено більший вміст лінолевої й арахідонової кислоти, вміст ННЖК і у тому числі незамінної ліноленової кислоти, свідчать про те, що підшкірна жирова тканина свиней (свинячий жир) тварин I групи має вищу біологічну цінність, що підтверджується коефіцієнтом ненасиченості 1,804, що на 11 % вищий проти такого у підшкірному жирі у тварин III групи.

Важливим показником якості є співвідношення полієнових жирних кислот до насичених жирних кислот. Деякі автори пов'язують біологічну цінність ліпідного комплексу завдяки даному співвідношенню, яке впливає на рівень холестерину в сироватці крові і вважається чинником його регуляції. Підшкірна жирова тканина свиней I групи мала цей коефіцієнт на рівні 0,39, а жир тварин III групи - на рівні 0,335, а жир тварин II групи мав найнижчий показник – 0,299, що на 23,3 % нижче від показника I групи. Встановлено, що оптимальним коефіцієнтом є співвідношення 0,3 – 0,35. Таке співвідношення спостерігається лише в гіпотетичному „ідеальному” ліпіді. Цей умовний жир складається з 6 г поліненасичених жирних кислот, 20 г насичених жирних кислот і 35 г олеїнової кислоти, котрі знаходяться у 100 г ліпиду. Біологічна цінність „ідеального” ліпиду приймається за 1,0. Хімічні скори підшкірної жирової тканини свиней різних генотипів наведені в табл. 2.

1.Хімічні скори ліпідів підшкірної жирової тканини свиней

Показники	„Ідеальний ліпід”	Свинячий жир I група	Свинячий жир II група	Свинячий жир III група
Склад г/100 г ліпідів				
Насичених кислот	20	36,83	39,07	39,58
Хімічний скор - Sc	1,0	1,84	1,95	1,98
Олеїнової кислоти	35,0	51,31	52,42	50,19
Хімічний скор - Sc	1,0	1,46	1,5	1,43
Поліненасичених кислот:	6,0	14,46	11,69	13,33
Хімічний скор - Sc	1,0	2,51	1,95	2,22
Сума скорів	3,0	5,81	5,4	5,63



Іншим чинником при оцінці збалансованості жирнокислотного складу ліпідного комплексу є вміст моноенової олеїнової кислоти (50,19 – 52,42 %), яка знаходиться у визначеному співвідношенні з ненасиченими і полієновими кислотами. Деякі автори дотримуються думки, що частка олеїнової кислоти в тригліцеридах має у 5 – 6 разів перевищувати вміст полієнових кислот. Тому в наших дослідженнях був розрахований хімічний скор для жирнокислотного складу досліджуваних жирів. Подібно до хімічного скору білка, скор для ліпідів визначали як відношення конкретної фракції у дослідному жирі до кількості цієї фракції в „ідеальному” ліпіді. Дослідженнями встановлений скор підшкірної жирової тканини свиней. Він був ближчим до „ідеального ліпиду”. При цьому найменші відхилення встановленні для олеїнової кислоти 1,43 – 1,5. Скор полієнових кислот був високий 1,95 – 2,51 за рахунок лінолевої кислоти та наявних ліноленової й арахідонової кислот. За насиченими жирними кислотами перевагу становили, головним чином, через пальмітинову і стеаринову жирні кислоти, хімічний скор становив 1,84 – 1,98.

Висновки:

1. Проведеними дослідженнями встановлено, що чинник порода несуттєво впливає на рівень жирнокислотного складу підшкірної жирової тканини відгодівельного молодняку свиней.
2. Визначено, що жир молодняку свиней великої білої породи мав вищу біологічну цінність ліпідів, коефіцієнт ненасиченості підшкірної жирової тканини становив 1,802.
3. Встановлено, що коефіцієнт співвідношення полієнових кислот до насичених жирних кислот у підшкірному жирі тварин I групи становив 0,39, що на 23,3 % вище ніж цей показник у II групі, та на 13,85 % вище за показник у III групі свиней.
4. Підшкірна жирова тканина свиней великої білої породи (I група) була найбільш близька до „ідеального ліпиду”. При цьому найменші відхилення були встановлені для олеїнової кислоти. Хімічний скор для полієнових кислот становив 2,54 за рахунок лінолевої та присутності ліноленової та арахідонової кислот. По насиченим кислотам хімічний скор становив 1,84, головним чином, за рахунок пальмітинової та стеаринової жирної кислоти. Сума скорів свинячого жиру тварин великої білої породи (I групи) дорівнювала 5,81, що вказує на вищу біологічну повноцінність ліпідів підшкірної жирової тканини свиней цієї породи порівняно з підшкірною жирною тканиною свиней породи ландрас та помісного молодняку від поєднання свиноматок породи велика біла та кнурів породи ландрас.

Бібліографічний список

1. Алиев А.А. Влияние кормового жира на жирнокислотный состав тканей и жировых депо растущих свиней /Алиев А.А., Гаранина Н.А // Бюллетень ВНИИ физиологии, биохимии и питания с.-х. животных. – Боровск. – 1978.- Вып. 1(48). – С. 43-45.
2. Кордюков Н.П. Жирнокислотный состав липидов печени и мышц поросят при включении в рацион хлористого аммония /Кордюков Н.П.- 1989.- Вып. 2 (94), № 1.- С. 36-38.
3. Burgestaller G. Fettsaltsatz in der schweinfütterung (I) – mastschweine. Das: Dt Ch Gelegelwirt and Schweineprod /Burgestaller G. – 1989. – 41, № 47. - P. 1446 – 1448.
4. Koch D.E. Effect of diet on the fatty acid composition on porch fat /Koch D.E., Peason A.M. // J. anim. Sci.- 1968. – 27, P. 360 – 365.



5. Schert H. How nutrition influences fat quality /Schert H., Bieber – Wlaschny M. // Pig intern. – 1990. – 20,2. – P. 14 – 20.

6. Проектирование жирнокислотного состава новых продуктов питания на основе комплексного использования различных видов сырья / Рогов И.А., Кроха Н.Г., Михайлов Н.А. [и др.] // Вопросы питания.- 1988.- №3.-С.52-56.

ЖИРНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ ПОДКОЖНОЙ ЖИРОВОЙ ТКАНИ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ

Стрижак Т.А., Халина Л.В., Кобзар А.И., Татузян Р.А., ИТ УААН

Представлены результаты анализа жирнокислотного состава подкожной жировой ткани откормочного молодняка свиней разных генотипов от сочетания свиноматок крупной белой породы и хряков породы ландрас зарубежной селекции. Определена некоторая специфичность жирнокислотного состава жировой ткани помесного молодняка свиней. Определен состав насыщенных, ненасыщенных, полиненасыщенных жирных кислот. Опытным путем определена и изучена основная масса липидного комплекса подкожной жировой ткани свиней. Дана сравнительная характеристика показателей и прогностическая биологическая ценность жира подкожной жировой ткани свиней разных генотипов.

Ключевые слова: свинки, генотип, фенотип, чистопородное разведение, помесный молодняк, подкожная жировая ткань, жирные кислоты, липидный комплекс, прогнозируемая биологическая ценность жира.

FATTY ACID COMPOSITION OF SUBCUTANEOUS ADIPOSE TISSUE OF THE YOUNG PIG STOCK BELONGING TO THE VARIOUS GENOTYPES

Stryzhak T., Khalina L., Kobzar A., Tatuzyan R.

Institute of animal science, UAAS

This article presents the test data of complete analysis on fatty acid composition of subcutaneous adipose tissue of the young feedlot pig stock belonging to the various genotypes. The young stock as obtained out of Large White sows mating with Landrace boars of outland selection. Fatty acid composition specificity of adipose tissue of the young crossbred stock was defined. saturated, non-saturated, poly-non-saturated fatty acid content was determined. Fatty complex of subcutaneous adipose pig tissue was studied. Comparative analysis was fulfilled on biological fat value in subcutaneous adipose tissue of the pigs belonging to the various genotypes. Comparative parametric characteristics are presented.

Key words: pigs, genotype, phenotype, pure breeding, young crossbred stock, subcutaneous adipose tissue, fatty acids, fatty complex, prognosticated biological fat value