



УДК 619:614.31:577.115:611.779:619.995

**FATTY-ACID STRUCTURE OF FAT OF LARVACEOUS  
EHINOCOCOS OF PIGS****ЩОДО ЖИРНОКИСЛОТНОГО СКЛАДУ ЖИРОВОЇ ТКАНИНИ ЗА ЛАРВАЛЬНОГО  
ЕХІНОКОКОЗУ СВИНЕЙ****Iakubchak O.N./ Якубчак О.М.***d.vet.s., prof. / д.вет.н., проф.*

ORCID: 0000-0002-9390-6578

**Taran T. V./ Таран Т.В.***s.vet.s., as.prof. / к.вет.н., доц.*

ORCID: 0000-0002-9370-8539

SPIN: 4409-7140

**Zbarska A.A./ Збарська А.А.***doctor of veterinary medicine, postgraduate / лікар вет. мед.**National University of Life and Environmental Science Ukraine,**Kyiv, Potetchina st.16, 03041**Національний університет біоресурсів і природокористування України, вул. полковника**Київ, Потехіна 16, 03041*

**Анотація.** Викладено результати досліджень жирнокислотного складу м'яса свиней за ларвального ехінококозу. За середнього і високого ступеня інвазії знижується харчова цінність свинини за рахунок зниження у жировій тканині поліненасичених жирних кислот. Коефіцієнт співвідношення насичених до ненасичених жирних кислот збільшувався, а співвідношення суми поліненасичених до насичених – зменшувалося, що свідчить про вплив захворювання на обмін речовин тварини

**Ключові слова:** свинина, м'ясо, жирова тканина, жирні кислоти, ларвальний ехінококоз.

**Вступ.**

Ліпіди продуктів тваринного походження, зокрема, свинини є не тільки джерелом енергії та вітамінів, а й пластичним матеріалом, незамінним в окисно-відновних процесах організму людини. Такими речовинами є, перш за все, поліненасичені жирні кислоти (лінолева, ліноленова та арахідонова), які не синтезуються організмом людини [6, 5].

Вони беруть участь у підвищенні резистентності організму, стабілізації водного обміну і нормалізації функціональної діяльності нирок [1].

Особливо важливу роль із числа поліненасичених кислот відіграє лінолева кислота, яка називається вітаміном F і входить до складу антибактеріальних речовин жовчі. Не менш важливою щодо біологічної дії на організм є арахідонова кислота. З нею пов'язані важливі функції організму, в тому числі й обмін речовин. Добова потреба організму в арахідоновій кислоті складає 5 г і задовольнити її за рахунок їжі не можливо, оскільки в тваринних жирах цієї кислоти незначна кількість. Тому великого значення під час якісної оцінки жирів надається вмісту в них лінолевої та ліноленової кислот, із яких в організмі утворюється арахідонова кислота. Найбільшим вмістом останньої відзначається свинячий жир [3, 4, 7,].

Нині актуальним залишається питання впливу хвороб на якість м'яса [2] та



жиру сільськогосподарських тварин. Зокрема це стосується змін у ліпідах м'язової та жирової тканини свиней за ларвального ехінококозу [6].

**Мета роботи** – дослідження змін жирнокислотного складу підшкірної жирової тканини свиней за ларвального ехінококозу.

#### **Матеріали та методи**

Матеріалом для досліджень був шпик, отриманий від свинячих туш, що надходили для реалізації на агропродовольчий ринок “Піонерський” м. Києва з Черкаської області, Жашківського району. Свині першої дослідної групи – це самки Української білої породи, віком 9 місяців, II категорії вгодованості, які мали слабку інтенсивність інвазії печінки (1–5 ехінококових ларвоцист). Свині II-ї дослідної групи мали середню ступінь інвазії (5–10 ларвоцист). Свині III-ї дослідної групи – високий ступінь інвазії (більше 10 ларвоцист).

Для контрольного дослідження відбирався аналогічний матеріал від здорових тварин.

Дослідження складу жирних кислот підшкірного жиру свинячих туш, хворих на ларвальний ехінококоз, проводили методом газорідинної хроматографії.

#### **Результати й обговорення**

Під час хроматографічного дослідження ліпідів шпику ідентифіковано 17 вищих жирних кислот. Кількість вуглецевих атомів склала від 10 до 22. Залежно від ступеня інвазії відзначали певну закономірність щодо вмісту насичених і ненасичених жирних кислот (табл. 1).

**Таблиця 1**

**Жирнокислотний склад ліпідів шпику здорових та хворих на ехінококоз свиней, %,  $M \pm m$ ,  $n=5$**

Код	Жирні кислоти	Здорові свині	Хворі на ехінококоз свині	
			середня $n=5$	II, висока II, $n=5$
	<i>Насичені</i>			
C10:0	Капринова	0,010	0,015±0,005	0,020±0,000
C12:0	Лауринова	0,031	0,035±0,005	0,045±0,005
C14:0	Міристинова	1,054	1,030±0,120	1,070±0,020
C15:0	Пентадеканова	0,151	0,045±0,005	0,040±0,000
C16:0	Пальмітинова	23,295	23,41±0,410	22,520±0,220
C17:0	Маргаринаова	0,685	0,340±0,030	0,370±0,015
C18:0	Стеаринова	13,731	14,930±0,760	15,320±0,025
C20:0	Арахінова	0,324	1,850±0,140	1,920±0,150
C21:0	Генейкозанова	1,375	0,550±0,030	0,760±0,010
	Сума насичених ЖК	41,016	42,165±1,505	42,065±0,315
	<i>Мононенасичені</i>			
C16:1	Пальмітолеїнова	2,586	2,050±0,400	1,650±0,090
C17:1	Гептадеценаова	0,606	0,360±0,030	0,275±0,005
C18:1	Олеїнова	42,045	46,490±1,300	44,620±0,465
C20:1	Гейкозенова	0,176	—	—



	Сума моно ненасичених ЖК	45,431	48,900±1,730	46,545±0,560
	Поліненасичені			
C18:2	Лінолева	12,342	7,430±1,260	9,860±0,220
C18:3	Ліноленова	Сліди	0,560±0,090	0,680±0,120
C18:4	Октадекатетраєнова		0,350±0,010	0,340±0,050
C20:2	Ейкозодієнова	0,605		
C20:4	Арахідонова	0,592	0,470±0,160	0,430±0,020
C22:4	Докозатетраєнова		0,080±0,020	0,105±0,005
	Сума полі ненасичених ЖК	13,539	8,890±1,540	11,415±0,415
	Сума ненасичених ЖК	58,970	57,790±3,270	57,960±0,975
	Співвідношення суми ненасичених до насичених	1,440	1,370	1,380
	Співвідношення суми поліненасичених до насичених	0,33	0,21	0,27

Дані, наведені в табл. 1 свідчать про те, що у ліпідах шпику вміст насичених жирних кислот дещо збільшувався, зокрема, за середнього ступеня інвазії – на 1,15%, за високого – на 1,05%. Кількість мононенасичених жирних кислот також збільшувалась. У здорових тварин вона становила 45,43%, за середнього ступеня інвазії – 48,90% і за високого – 46,54%, що, відповідно, на 3,47% і на 1,11% більше, порівняно з контролем. У підшкірному жирі вміст поліненасичених жирних кислот зменшувалась за середнього ступеня інвазії на 4,65% і за високого – на 2,12%, порівняно з контрольним продуктом. Із насичених жирних кислот найбільші зміни відзначали щодо кількості стеаринової кислоти. Якщо у здорових тварин її кількість становила 13,73%, то за середнього ступеня інвазії – 14,93%, за високого – 15,32%, що вказує на збільшення кількості кислоти, відповідно, на 1,2% і на 1,6%. Також слід відзначити і зменшення вмісту генайкозаної кислоти. Серед мононенасичених жирних кислот зменшується кількість пальмітолеїнової та гептадецеєнової кислот відповідно до ступеня інвазії. Слід зазначити зростання вмісту олеїнової кислоти. У здорових тварин у шпику її містилося 42,045%, за середньої інвазії – 46,49% і за високого ступеня інвазії – 44,62%. Із поліненасичених жирних кислот найбільш чітко виражені зміни щодо кількості лінолевої кислоти. У здорових тварин її вміст складав 12,34%, за середнього ступеня – 7,43% і за високого – 9,86%, що, відповідно, на 4,91% і на 2,48% менше. Що стосується коефіцієнта співвідношення ненасичених жирних кислот до насичених, то він найвищий у здорових свиней (1,44) і у хворих за середнього ступеня ураження – 1,37, а за високого – 1,38. Коефіцієнт співвідношення поліненасичених жирних



кислот до насичених також зменшувався. Якщо у здорових тварин він становив 0,33, то за середньої інвазії – 0,21 і за високої – 0,27.

Коефіцієнт співвідношення насичених до ненасичених жирних кислот збільшувався, а співвідношення суми поліненасичених до насичених – зменшувалося, що свідчить про вплив захворювання на обмін речовин тварини та розвиток інтоксикації.

Отже, ларвальний ехінококоз суттєво впливає на жирнокислотний склад підшкірного жиру свиней.

#### **Заключення і висновки**

1. З підвищенням ступеня інвазії туш свиней ларвальним ехінококозом збільшується вміст насичених жирних кислот, а поліненасичених – зменшується.

2. У підшкірному жирі коефіцієнт співвідношення поліненасичених жирних кислот до насичених зменшується із збільшенням інтенсивності інвазії, що знижує біологічну цінність жиру.

#### **Література:**

1. Beam J., Botta A., Ye J. Y., Soliman H., Matier B. J., Forrest M., MacLeod K. M., Ghosh S. Excess Linoleic Acid Increases Collagen I/III Ratio and "Stiffens" the Heart Muscle Following High Fat Diets // Journal of Biological Chemistry. – 2015. – Т. 290, № 38. – С. 23371-23384.

2. Якубчак О.М., Таран Т.В. Щодо питання впливу ехінококозу на показники якості м'яса // Научные труды SWorld. – Иваново «Научный мир». – Вып. № 50, 2018. – Т. 2.

3. Ruiz-Canela M., Martinez-Gonzalez M. A. Lifestyle and Dietary Risk Factors for Peripheral Artery Disease // Circulation Journal. – 2014. – Т. 78, № 3. – С. 553-559.

4. Sanders T. A. B. Conference on 'PUFA mediators: implications for human health' Symposium 1: PUFA: health effects and health claims Protective effects of dietary PUFA against chronic disease: evidence from epidemiological studies and intervention trials // Proceedings of the Nutrition Society. – 2014. – Т. 73, № 1. – С. 73-79.

5. Tembo W., Nonga H. E. A survey of the causes of cattle organs and/or carcass condemnation, financial losses and magnitude of foetal wastage at an abattoir in Dodoma, Tanzania // Onderstepoort Journal of Veterinary Research. – 2015. – Т. 82, № 1.

6. Valieva Z., Sarsembaeva N., Valdovska A., Ussenbayev A. E. Impact of Echinococcosis on Quality of Sheep Meat in the South Eastern Kazakhstan // Asian-Australasian Journal of Animal Sciences. – 2014. – Т. 27, № 3. – С. 391-397.

7. Waitzberg D. L., Torrinhas R. S. The Complexity of Prescribing Intravenous Lipid Emulsions // Intravenous Lipid Emulsions / Calder P. C. и др., 2015. – С. 150-162.

#### **Abstract.**

**Introduction.** Currently, the issue of the impact of diseases on the quality of fat of farm



animals remains relevant. In particular, it concerns changes in the lipids of the muscle and adipose tissue of pigs for the larval echinococcosis.

The purpose of the work is to investigate changes in the fatty acid composition of the subcutaneous adipose tissue of pigs for larval echinococcosis.

**Materials and methods.** The material for the research was the pig, obtained from pork carcasses, which were supplied for sale to the agro-food market "Pionersky" of the city of Cherkasy region, Zhashkiv district. The pigs of the first experimental group are females of the Ukrainian white breed, 9 months old, II category of fattening, who had a weak intensity of liver invasion (1-5 echinococcal larvae). Pigs of the second experimental group had an average degree of invasion (5-10 larvae). Pigs of the third experimental group - a high degree of invasion (more than 10 larvae). For a control study, a similar material was taken from healthy animals.

Investigation of the fatty acid composition of subcutaneous fat of pig carcasses, patients with larval echinococcosis, was carried out by gas-liquid chromatography.

**Results of research and discussion.** In the lipids of the sphincter, the content of saturated fatty acids increased slightly, in particular, with an average degree of invasion - by 1.15%, and high - by 1.05%. The number of monounsaturated fatty acids also increased. In healthy animals, it was 45.43%, with an average degree of infestation of 48.90% and a high incidence of 46.54%, which is respectively 3.47% and 1.11% higher, compared to control.

In subcutaneous fat, the content of polyunsaturated fatty acids decreased by an average degree of invasion of 4.65% and high by 2.12% compared with the control product. From saturated fatty acids, the largest changes were noted with respect to the amount of stearic acid. If the number of healthy animals was 13.73%, then the average infection rate was 14.93% and the high level was 15.32%, which indicates an increase in the amount of acid, respectively, by 1.2% and 1.6%. It should also be noted and the decrease in the content of genesucanic acid. Among the monounsaturated fatty acids, the amount of palmitoleic and heptadecenic acids decreases according to the degree of invasion. It should be noted increase in the content of oleic acid. In healthy animals in the sphka it contained 42,045%, with an average infection - 46,49% and a high degree of invasion - 44,62%. From polyunsaturated fatty acids, the most pronounced changes in the amount of linoleic acid. In healthy animals, its content was 12.34%, the average degree was 7.43% and high - 9.86%, which is, respectively, 4.91% and 2.48% less. As for the ratio of unsaturated fatty acids to saturated, it is the highest in healthy swine (1.44) and in patients with moderate degree of defeat - 1.37, and high - 1.38. The ratio of polyunsaturated fatty acids to saturated ones also decreased. If in healthy animals it was 0.33, then the average infection - 0.21 and high - 0.27. Consequently, larval echinococcosis significantly affects the fatty acid composition of the subcutaneous fat of pigs.

#### **Conclusions.**

With an increase in the degree of invasion of pig carcasses by laryngeal echinococcosis, the content of saturated fatty acids increases, and polyunsaturated - decreases. In subcutaneous fat, the ratio of polyunsaturated fatty acids to saturated decreases with an increase in the intensity of the invasion, which reduces the nutritional value of fat.

**Key words:** pork, meat, fatty tissue, fatty acids, larval echinococcosis.

#### **References**

1. BEAM, J., BOTTA, A., YE, J. Y., SOLIMAN, H., MATIER, B. J., FORREST, M., MACLEOD, K. M. & GHOSH, S. 2015. Excess Linoleic Acid Increases Collagen I/III Ratio and "Stiffens" the Heart Muscle Following High Fat Diets. *Journal of Biological Chemistry*, 290, 23371-23384.
2. Iakubchak, O.N., & Taran, T. V., 2018. The question of the effect of echinococcosis on meat quality indicators. *Scientific papers Sworld*, 50, 2.
3. RUIZ-CANELA, M. & MARTINEZ-GONZALEZ, M. A. 2014. Lifestyle and Dietary Risk Factors for Peripheral Artery Disease. *Circulation Journal*, 78, 553-559.
4. SANDERS, T. A. B. 2014. Conference on 'PUFA mediators: implications for human



health' Symposium 1: PUFA: health effects and health claims Protective effects of dietary PUFA against chronic disease: evidence from epidemiological studies and intervention trials. *Proceedings of the Nutrition Society*, 73, 73-79.

5. TEMBO, W. & NONGA, H. E. 2015. A survey of the causes of cattle organs and/or carcass condemnation, financial losses and magnitude of foetal wastage at an abattoir in Dodoma, Tanzania. *Onderstepoort Journal of Veterinary Research*, 82.

6. VALIEVA, Z., SARSEMBAEVA, N., VALDOVSKA, A. & USSENBAYEV, A. E. 2014. Impact of Echinococcosis on Quality of Sheep Meat in the South Eastern Kazakhstan. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 27, 391-397.

7. WAITZBERG, D. L. & TORRINHAS, R. S. 2015. The Complexity of Prescribing Intravenous Lipid Emulsions. In: CALDER, P. C., WAITZBERG, D. L. & KOLETZKO, B. (eds.) *Intravenous Lipid Emulsions*.

Статтю відправлено: 09.03.2018 г.

© Якубчак О.М., Таран Т.В., Збарська А. А.