

4-В

**ЕВРОПЕЙСКИЙ КОНГРЕСС РАБОТНИКОВ  
И И МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**th EUROPEAN CONGRESS  
OF MEAT RESEARCH INSTITUTES**

**ter EUROPÄISCHER KONGRESS  
DER FLEISCHFORSCHUNGSINSTITUTE**

**ème CONGRES EUROPEEN  
DES INSTITUTS DE RECHERCHES  
SUR LES VIANDES**

Ю.Н. Лясковская, Л.Ф. Кельман

**ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МЯСА УБОЙНЫХ ЖИВОТНЫХ  
ПО СОДЕРЖАНИЮ ПОЛИНЕНАСЫЩЕННЫХ ЖИРНЫХ  
КИСЛОТ**

**МОСКВА 1965г.**

# ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МЯСА УБОЙНЫХ ЖИВОТНЫХ ПО СОДЕРЖАНИЮ ПОЛИНЕНАСЫЩЕННЫХ ЖИРНЫХ КИСЛОТ

Ю.Н. Лясковская, Л.Ф. Кельман

## А Н Н О Т А Ц И Я

При определении питательной ценности мяса существенное значение придается содержанию в нем полиненасыщенных жирных кислот, как биологически активных веществ.

Принимая во внимание недостаточные сведения по этому вопросу в зарубежной литературе и отсутствие данных по отечественным породам скота, мы провели исследования по сравнительному изучению состава и количества полиненасыщенных жирных кислот в говядине, свинине и баранине.

Объектом исследования служила длинная мышца спины от 3-х групп животных по 14-15 голов в каждой группе.

Выделение внутримышечных липидов проводилось быстрым и эффективным способом, включающим экстракцию сырой ткани смесью метанол-хлороформ и дающим практически полное извлечение свободных и связанных липидов при мягких условиях выделения.

Полиненасыщенные жирные кислоты определялись спектрофотометрическим методом, основанным на измерении поглощения в ультрафиолетовой области спектра сопряженных систем жирных кислот, получаемых после щелочной изомеризации исследуемых липидов.

Определено содержание линолевой, линоленовой, арахиновой и пентаеновых кислот.

Результаты показали, что количество полиненасыщенных жирных кислот было наибольшим в свином мясе, баранина и говядина менее богаты в этом отношении и близки друг к другу.

Полученные данные говорят о том, что качество свинины по количественному содержанию полиненасыщенных жирных кислот выше по сравнению с другими изученными видами мяса.

THE ALL-UNION RESEARCH INSTITUTE OF MEAT INDUSTRY  
U S S R

---

ESTIMATION OF SLAUGHTER ANIMALS MEAT QUALITY BY  
POLYUNSATURATED FATTY ACID CONTENT

J.N.Liaskovskaya, L.F.Kelman

S U M M A R Y

The content of polyunsaturated fatty acid as biologically active substances has a great importance for estimation of meat nutritive value.

Considering scarce data on this question in foreign literature and absence of data on native animal races, we performed a study on comparative examination of composition and quantity of polyunsaturated fatty acids in beef, pork and mutton.

*M.longissimus dorsi* from 3 animal groups each of 14-15 heads was the subject of examination.

Intramuscular lipid extraction was carried out by the rapid and effective method which includes extraction of raw tissue by methanol - chloroform mixture and gives practically total extraction of free and bound lipids under mild extraction condition. Polyunsaturated fatty acids were determined by spectrophotometric method based on the absorption measurement in ultraviolet spectrum area of fatty acids conjugated system after the lipid alkali isomerisation.

The content of linolic, linolenic, arachidonic and pentaenic acids was determined.

The investigation showed, that the number of polyunsaturated acids is the greatest in pork meat, as to mutton and beef, they are not so rich on these compounds and seem to be rather similar.

The results obtained evidence that pork meat quality is higher as to quantitative content of polyunsaturated fatty acids in comparison with other meat kinds studied.

BEURTEILUNG DER FLEISCHQUALITÄT VON SCHLACHTTIEREN  
NACH DEM GEHALT AN POLYUNGESÄTTIGTEN FETTSÄUREN

J.N.Laskowskaja, L.F.Kelman

Z U S A M M E N F A S S U N G

Bei der Bestimmung des Nährwertes vom Fleisch wird eine wesentliche Bedeutung dem Gehalt an polyungesättigten Säuren, als biologisch aktiven Stoffen, beigemessen.

Da die betreffenden Hinweise in der Auslandsliteratur mangelhaft sind, und die Angaben über die Inlandstierrassen überhaupt fehlen, führten wir vergleichende Untersuchungen über die Zusammensetzung sowie den Gehalt an polyungesättigten Fettsäuren des Rind-, Schweine- und Hammelfleisches durch.

An drei Gruppen je 14-15 Tiere wurde *M.longissimus dorsi* untersucht.

Die Isolation von intramuskulären Lipiden erfolgte mit Hilfe einer effektiven Schnellmethode, die die Extraktion von Rohgewebe durch Methanol-Chloroform-Gemisch einschließt und praktisch eine vollständige Extraktion der lockeren und gebundenen Lipide unter den schonenden Isolationsbedingungen ermöglicht.

Die polyungesättigten Fettsäuren wurden durch eine spektrophotometrische Methode bestimmt, die darauf beruht, daß die Absorption im UV-Bereich der konjugierten Systeme von Fettsäuren, die nach der alkalischen Isomerisation der zu untersuchenden Lipide entstehen, gemessen wird.

Der Gehalt an Linol-, Linolen-, Arachidon- und Pentaensäuren ist bestimmt worden.

Die Messungen ergaben, daß der Gehalt an polyungesättigten Fettsäuren im Schweinefleisch am größten ist, während das Hammel- und Rindfleisch daran ärmer sind und einander näher stehen.

Diese Ergebnisse zeugen davon, daß nach dem mengenmäßigen Gehalt an polyungesättigten Fettsäuren die Qualität des Schweinefleisches den anderen untersuchten Fleischarten gegenüber höher ist.

INSTITUT DE RECHERCHES SCIENTIFIQUES SUR LES VIANDES  
de l'URSS

L'ESTIMATION DE LA QUALITÉ DES VIANDES DU BÉTAIL D'ABATTOIR  
SELON LE CONTENU DES ACIDES GRAS POLYNSATURÉS

J.N.Liaskovskaia, L.F.Kelman

S O M M A I R E

Pour déterminer la qualité nutritive des viandes on attache beaucoup d'importance à la teneur en acides gras polynsaturés comme des substances biologiquement actives dans les viandes.

Compte tenu de l'information incomplète à ce sujet dans la littérature étrangère et le manque des données sur les races nationales du bétail nous avons examiné la composition et la quantité des acides gras polynsaturés dans le boeuf, le porc et la viande de mouton.

On étudiait *M. longissimus dorsi* pris de trois groupes du bétail de 14-15 têtes dans chaque groupe.

L'extraction des lipides intramusculaires était effectuée par un procédé effectif et rapide qui comprenait l'extraction du tissu cru par le mélange méthanol-chloroforme. Pratiquement le procédé permettait l'extraction absolue des lipides libres et liés dans les tendres conditions de l'extraction.

Les acides polynsaturés étaient déterminés par un procédé spectrophotométrique basé sur le mesurage de l'absorption dans le domaine ultraviolet du spectre des systèmes conjugués des acides gras, reçus après une isomérisation alcaline des lipides à étudier.

On a déterminé la teneur en acides oléique, linoléique, arachidonique et pentaénique.

Les résultats ont montré que la quantité des acides gras polynsaturés était la plus grande dans le porc; la viande de mouton et le boeuf étaient moins riches et plus proches l'une à l'autre.

Les données obtenues montrent que le porc est plus riche en acides gras polynsaturés que des autres viandes étudiées.

## ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МЯСА УБОЙНЫХ ЖИВОТНЫХ ПО СОДЕРЖАНИЮ ПОЛИНЕНАСЫЩЕННЫХ ЖИРНЫХ КИСЛОТ

Ю.Н. Лясковская, Л.Ф. Кельман

Всесоюзный научно-исследовательский институт  
мясной промышленности.  
СССР

За последние годы возрос интерес к изучению состава и количества жизненно необходимых полиненасыщенных жирных кислот в различных пищевых продуктах и их влияния на обменные процессы в организме (1,2,3,4,5).

Полиненасыщенные жирные кислоты обладают высокой биологической активностью и недостаточное количество их в диете ведет к развитию различных заболеваний.

При определении питательной ценности мяса также имеют существенное значение содержание в нем полиненасыщенных жирных кислот. Найдено, что внутримышечные липиды более богаты высоконенасыщенными жирными кислотами по сравнению с липидами жировой ткани.

Более детальное изучение внутримышечных липидов показало, что фосфатиды мышц содержат большее количество полиненасыщенных жирных кислот, чем нейтральные жиры (6,7).

С повышенным содержанием полиненасыщенных жир-

ных кислот в фосфатидах связывают запах и вкус окислительного прогоркания, которое развивается в мышечной ткани, подвергшейся термической обработке и последующему хранению /8/.

Таким образом, можно отметить, что полиненасыщенные жирные кислоты могут влиять на качество мяса как в отношении его биологической ценности, так и его устойчивости к окислительной порче. Однако данные по содержанию полиненасыщенных жирных кислот в мясе, полученном от различного вида животных, далеко неполны, и поэтому необходимо проведение систематических исследований в этой области.

Принимая во внимание недостаточные сведения по этому вопросу, мы провели исследования по сравнительному изучению состава и количества полиненасыщенных жирных кислот в мышечной ткани свиней, крупного рогатого скота и баранов.

Были отобраны три группы кастрированных животных средней упитанности (табл.1).

Таблица 1

Вид животного	Порода	Возраст, месяцы	Количество животных, взятых для исследования
Крупный рогатый скот	Симментальская	10-13	15
Свиньи	Крупная белая	8,5	16
Бараны	Помеси ромни-марш х советский меринос	8	14

Объектом исследования служила длиннейшая мышца

спины. Пробы отбирались на участке от 8 до 12 позвонка. Мышечную ткань освобождали от всей прилегающей жировой и соединительной ткани, измельчали и для анализа отбирали среднюю пробу.

С целью выбора лучшего метода выделения внутримышечных липидов, было использовано три способа: экстракция этиловым эфиром в аппарате Сокслета, кислотное дигерирование и экстракция смесью хлороформа с метанолом. Был выбран быстрый и хорошо воспроизводимый способ, включающий экстракцию сырой ткани смесью хлороформ-метанол и дающий практически полное извлечение свободных и связанных липидов при мягких условиях обработки /9/.

Содержание полиненасыщенных жирных кислот определяли с помощью спектрофотометрии в ультрафиолетовой области спектра с включением щелочной изомеризации. Использован микрометод (10,11,12), дающий возможность сравнительно просто обнаружить и измерить диеновые, триеновые, тетраеновые, пентаеновые и гексаеновые жирные кислоты.

Для гарантированного удаления следов хлороформа, могущего внести постороннюю абсорбцию при спектрофотометрическом измерении, липиды обрабатывали *n*-гексаном, и растворитель удаляли при слабом нагревании током аргона. Изомеризацию также проводили под аргонном.

Для выявления характерных полос поглощения пентаеновых и гексаеновых соединений были сняты спектры изомеризованных образцов липидов с учетом абсорбции фона на участке 330-390 мкм.

### Результаты и обсуждение

Средние данные по содержанию полиненасыщенных жирных кислот в липидах мышечной ткани свиной, крупного рогатого скота и баранов представлены в таблице 2.

емых видов животных гексаеновых кислот. Так, спектры, снятые в ультрафиолетовой области для выявления присутствия пентаеновых и гексаеновых соединений, показали, что в области поглощения пентаеновых соединений видна явная характерная полоса поглощения с максимумом при длине волны 346 мк. Однако в области поглощения гексаеновых соединений (максимум поглощения при 375 мк) полосы поглощения не наблюдалось.

Содержание пентаеновых кислот в липидах свинины и говядины было более низким по сравнению с количеством других, найденных в них полиненасыщенных жирных кислот; образцы липидов баранины содержат практически равное количество пентаеновых и арахидоновой кислот.

Следует отметить, что количества пентаеновых кислот очень близки в липидах мышечной ткани трех изученных видов животных; математическая обработка результатов подтвердила отсутствие статистически достоверных различий в содержании пентаеновых кислот в липидах мышечной ткани свиней, крупного рогатого скота и баранов.

## В Ы В О Д Ы

1. Определено содержание линолевой, линоленовой, арахидоновой и пентаеновых кислот в мышечных липидах свинины, баранины и говядины.

2. В липидах мышечной ткани свиней содержится наибольшее количество линолевой, линоленовой и арахидоновой кислот; липиды мышечной ткани крупного рогатого скота и баранов менее богаты в этом отношении и близки между собой.

3. По количественному содержанию полиненасыщенных жирных кислот качество свинины выше по сравнению с другими изученными видами мяса.

Таблица 2

Образцы липидов	Жирные кислоты в % к липидам				Коли- чество проб
	линолевая	линолено- вая	арахидо- новая	пентаено- вые	
	$\bar{x} \pm S$	$\bar{x} \pm S$	$\bar{x} \pm S$	$\bar{x} \pm S$	
Свинина	4,57 $\pm$ 0,76	0,99 $\pm$ 0,18	0,88 $\pm$ 0,22	0,38 $\pm$ 0,10	16
Говяди- на	2,18 $\pm$ 0,44	0,67 $\pm$ 0,18	0,53 $\pm$ 0,15	0,39 $\pm$ 0,10	15
Барани- на	2,13 $\pm$ 0,38	0,78 $\pm$ 0,16	0,44 $\pm$ 0,12	0,42 $\pm$ 0,11	14

$\bar{x}$  - среднее значение,  $S$  - стандартное отклонение

При рассмотрении полученных результатов видно, что липиды мышечной ткани свиней содержат наибольшее количество линолевой, линоленовой и арахидоновой кислот.

Мышечные липиды крупного рогатого скота и баранов близки друг к другу по содержанию этих кислот, но оно значительно ниже, чем у липидов свиней. Линолевой кислоты в липидах свиной мышцы найдено в два раза больше по сравнению с двумя другими видами мышечной ткани.

Установлены статистически достоверные различия между содержанием линолевой, линоленовой и арахидоновой кислот в липидах свиней и крупного рогатого скота ( $P < 0,001$ ), в липидах крупного рогатого скота и баранов между содержанием этих кислот различия статистически недостоверны.

В липидах свиней и баранов найдены статистически достоверные различия между содержанием линолевой ( $P < 0,001$ ), линоленовой ( $P < 0,01$ ) и арахидоновой ( $P < 0,001$ ) кислот.

Не удалось обнаружить в тканевых липидах исследу-

## ЛИТЕРАТУРА

1. Кадыков Б.И. "Вопр.питания", 4, 3, 1960.
2. Лясковская Ю.Н., Пиульская В.И. "Вопр. питания", 3, 87, 1962.
3. Caster W.O., Hill Eldon G. and Holman Ralph T. "J. Animal Sci.", 22, 2, 389, 1963.
4. Бракш Т.А., Казакова З.А., Попова А.В., Любчанская З.И. "Вопр.питания", 3, 22, 1963.
5. Kummerow F.A. "Food technol.", 18, 6, 49, 1964.
6. Ostrander Joyce, Dugan L.R. "J. Amer. Oil Chemists Soc.", 39, 3, 178, 1962.
7. Hornstein J., Crowe P.F., Heimberg M.J. "J. Food Sci.", 26, 6, 581, 1961.
8. Yountathan M.T., Watts B.M. "Food Res.", 25, 4, 538, 1960.
9. Bligh E.G., Dyer W.J. "Canad. J. Biochem. and Physiol.", 37, 8, 911, 1959.
10. Holman R.T. "Methods of Biochemical Analysis", Ed. David Glick, Interscience Publishers, Inc., New-York-London, 4, 99, 1957.
11. Holman R.T., Hayes H. "Analyt. Chem.", 30, 1422, 1958.
12. Holman R.T., Hayes H., Edmondson P.R. "Essential Fatty Acids", Ed. H.M. Sinclair, Butterworths Scientific Publications, London, 9, 1958.