

ВЛИЯНИЕ ПИКОВОЛНОВОЙ ОБРАБОТКИ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА МЯСА КАРПА

Н. В. ГОЛЕМБОВСКАЯ;

Т. К. ЛЕБСКАЯ, доктор технических наук, профессор
(Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины)

Аннотация. Цель наших исследований заключается в определении влияния дозового интервала ПВО на органолептические, структурно-механические показатели, изменения рН и показателя буферности мяса карпа в уксусно-масляной заливке с имбирем в процессе холодильного хранения.

Объект исследования – технология маринования мяса карпа *Suiprinuscarpio* с добавлением имбиря *Zingiberofficinale* в уксусно-масляной заливке.

Предмет исследований – органолептические, структурно-механические и химические показатели мяса карпа с имбирем в уксусно-масляной заливке, изготовленных с применением различных доз ПВО.

В процессе исследования мы изучали изменения органолептических показателей мяса карпа в уксусно-масляной заливке после обработки различными дозами ПВО и в процессе холодильного хранения по общепринятой методике; характеристику структурно-механических показателей – с применением пенетрометра *Ulab 3-31 M* с помощью конуса. Измеренная величина выражалась в единицах пенетрации, соответствующих десятым долям миллиметра (0,1 мм). Установлена возможность применения пиковолновой обработки мяса карпа в уксусно-масляной заливке с имбирем для регулирования структурно-механических свойств в процессе созревания и холодильного хранения.

Ключевые слова: пиковолновая обработка, созревание мяса, органолептические показатели, структурно-механические свойства, буферность.

Постановка проблемы в общем виде. Изменение структуры сырьевой базы Украины в направлении наращивания объемов промысла пресноводных объектов аквакультуры [1] вызвало необходимость расширения ассортимента пищевой продукции из этих видов гидробионтов. Пресноводные рыбы, в отличие от морских, характеризуются более низкими показателями пищевой и биологической ценности. В связи с этим, в последние годы многие исследования посвящены разработке технологий рыбных продуктов из пресноводных рыб с растительными компонентами и сырьем животного происхождения с целью повышения пищевой ценности и регулирования функциональных свойств [2, 3].

Анализ последних исследований и публикаций. Одним из перспективных направлений в технологии пресноводных рыб является усовершенствование технологии маринования рыбы с максимальным сохранением природных свойств ингредиентов. Однако неспособность мяса пресноводных рыб к созреванию [6], а также стерилизации при изготовлении маринованной рыбы, вызывает необходимость изыскания способов интенсификации созревания и повышения сроков холодильного хранения. Многочисленные исследования показали перспективность применения пиковолновой обработки (ПВО) сырья, пищевых продуктов [4, 5]. Однако вопросы использования ПВО в технологии маринованных рыбных продук-

тов из пресноводных рыб освещены поверхностно.

Формирование целей статьи. Исследование влияние пиковолновой обработки на показатели качества мяса карпа.

Изложение основного материала исследования. Эффективность использования ПВО в технологии полуфабриката – рыбы с имбирем и в уксусно-масляной заливке оценивали по комплексу органолептических, физико-химических, микробиологических показателей на протяжении 21 дня холодильного хранения при температуре от 0 до 5 °С.

Карпа разделявали на филе, которое солили смешанным посолом до достижения в нем 5 % соли при комнатной температуре. Через сутки филе порционировали на кусочки и закладывали в полиэтиленовые

банки с добавлением 5 % кусочков имбиря, 3 и 9 % уксусной кислоты и 22 % растительного масла. Отличительная особенность экспериментальной технологии заключалась в том, что после закладки соленого полуфабриката в уксусно-масляную заливку и в полиэтиленовую тару полуфабрикат подвергали обработке ПВО на электрорадиационной установке на базе ускорения электронов «Электроника У-005». Поглощенная доза в сериях опытов составляла: 0,25; 0,50; 1,00; 1,50; 2,00 кГр.

Органолептическая оценка образцов мяса карпа с имбирем в уксусно-масляной заливке показала, что в процессе созревания и хранения этой продукции наблюдается улучшение комплексного показателя во всех вариантах (рис. 1).

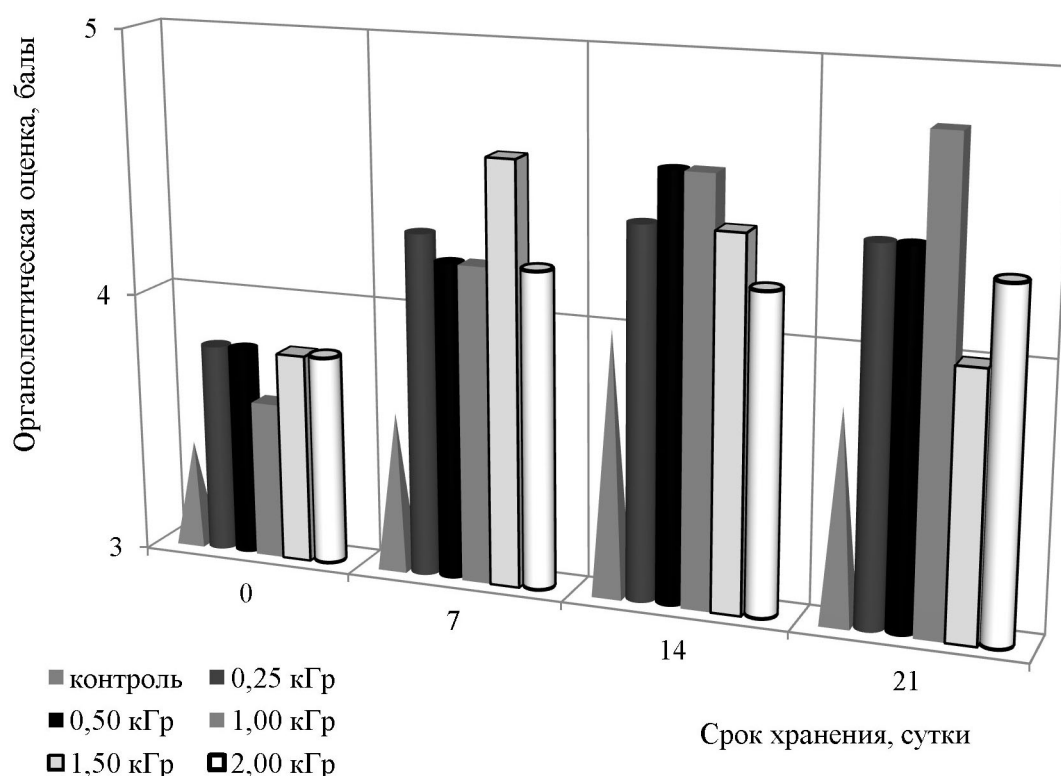


Рис. 1. Влияние поглощенной дозы ПВО на изменения органолептических показателей мяса карпа с имбирем в уксусно-масляной заливке в процессе холодильного хранения от 0 до 5 °С

В то же время в контроле эта динамика отмечена в меньшей степени по сравнению с опытными образцами и только до 14 суток хранения, после чего выявлено снижение

комплексного органолептического показателя. В ходе органолептической оценки опытных образцов после обработки и поглощения дозы 0,25; 0,50; 1,5; и 2,0 кГр не было

обнаружено отличий между ними, однако эти различия были существенно выше по сравнению с контрольными образцами и образцами с дозой поглощения 1,0 кГр (рис. 1). В процессе созревания после 7 суток холодильного хранения органолептические показатели мяса карпа улучшились, однако в образцах с дозой поглощения 1,5 кГр они были выше по сравнению с контролем и другими образцами. К четырнадцатым суткам холодильного хранения органолептические показатели мяса карпа в укусно-масляной заливке, изготовленных с дозой поглощения электронов 0,5; 1,0 кГр, имели более высокие баллы по сравнению с другими образцами. С увеличением срока хранения образцов до 21 суток наиболее высокую органолептическую оценку получили образцы с дозой поглощения 1,0 кГр; на

втором месте стоят образцы с дозой поглощения 0,25 и 0,50 кГр. Образцы с дозой поглощения 1,5 и 2,0 кГр характеризовались более низкими органолептическими показателями, однако существенно выше по сравнению с контрольными. Таким образом, согласно результатам органолептической оценки, ПВО во всех дозах положительно влияет на созревание мяса карпа в укусно-масляной заливке и наиболее выраженный эффект проявляется в варианте с применением дозы 1,0 кГр.

Изменения структурно-механических свойств, отражающие состояние консистенции мышечной ткани, согласуются с результатами органолептических исследований и подтверждают положительное влияние ПВО на процессы созревания мяса карпа с имбирем в укусно-масляной заливке (рис. 2).

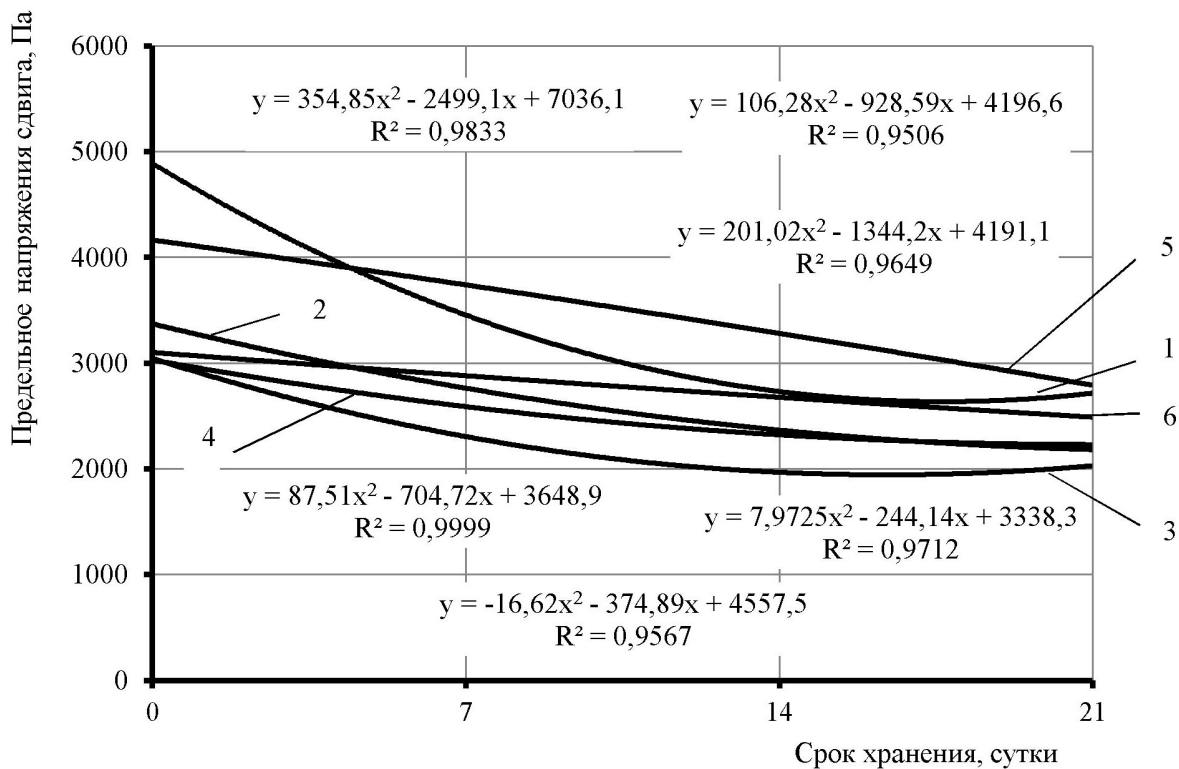


Рис. 2. Влияние различных доз ПВО мяса карпа с имбирем в укусно-масляной заливке на изменения показателя ПНС в процессе холодильного хранения ($n = 5$, $p \geq 0,05$): 1 – контроль; 2 – 0,25 кГр; 3 – 0,50 кГр; 4 – 1,00 кГр; 5 – 1,50 кГр; 6 – 2,00 кГр

Согласно показателя ПНС лучшее размягчение консистенции мяса карпа наблюдалось при использовании дозы 0,50 кГр, и

далее по убывающей следовали дозы 1,00; 0,25; 2,00 кГр. В контрольном образце и при использовании дозы 1,50 кГр размягчение

консистенции мяса в уксусно-масляной заливке в процессе хранения и созревания было выражено в меньшей степени (см. рис. 2).

Известно, что созревание соленых и маринованных рыбных продуктов обусловлено совокупностью факторов, среди которых активация собственных ферментов мышечной ткани катепсинов играет одну из ведущих ролей и сопровождается смещением рН среды в кислую сторону. Из данных рис. 3

видно, что во всех образцах карпа в уксусно-масляной заливке с имбирем, обработанных различными дозами ПВО, исходные значения рН отличались и в процессе их холодильного хранения, наблюдалось смещение рН в кислую сторону. Установлено, что влияние ПВО на смещение рН в кислую сторону имеет линейный характер и максимальный эффект выявлен в ходе использования доз поглощения 0,25 и 0,50 кГр.

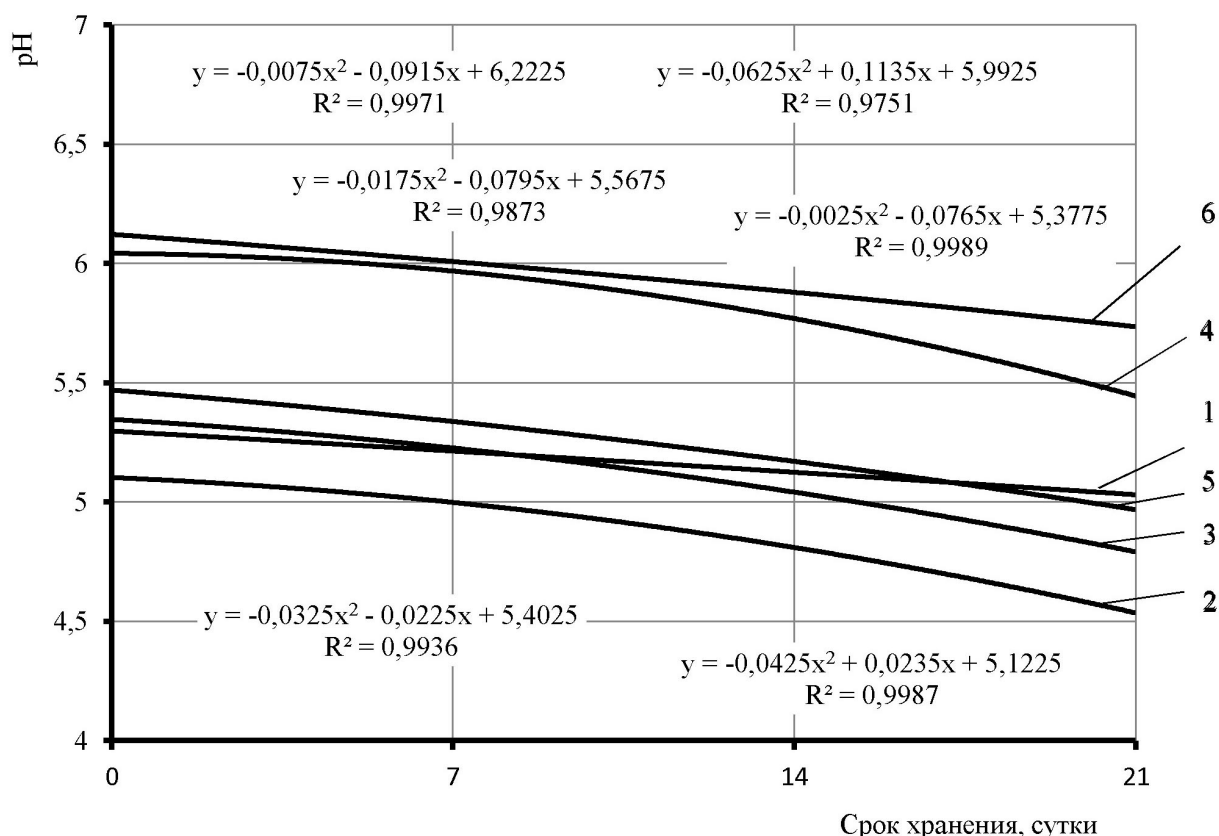


Рис. 3. Влияние различных доз пиковолновой обработки мяса карпа с имбирем в уксусно-масляной заливке на изменения рН мышечной ткани в процессе холодильного хранения ($n = 5$, $p \geq 0,05$): 1 – контроль; 2 – 0,25 кГр; 3 – 0,50 кГр; 4 – 1,00 кГр; 5 – 1,50 кГр; 6 – 2,00 кГр

Согласование результатов исследований органолептических, структурно-механических и химических показателей мяса карпа с имбирем в уксусно-масляной заливке свидетельствует о том, что пиковолновая обработка оказывает влияние на изменения этих показателей как после поглощения различных доз, так и в процессе их холодильного хранения и созревания. В технологии маринованной рыбы в масляной заливке наи-

большее положительное влияние нами установлено для дозы поглощения 0,25 кГр. Механизм положительного влияния определенных доз ПВО на процессы созревания мяса пресноводной рыбы обусловлен пови-димому тем, что в результате процессов ионизации образуются ионы и радикалы с повышенной химической активностью [5]. На первом этапе под влиянием ПВО происходит частичный гидролиз белков, липидов,

нарушается расположение полипептидных цепей внутри молекулы белка, что сопровождается размягчением консистенции мяса рыбы, и может характеризоваться как этап предсозревания [6]. По времени этот период наблюдается от начала поглощения дозы 0,25...0,50 кГр до хранения образцов на протяжении 7 суток. Второй этап – созревания нами установлен в период холодильного хранения мяса карпа с имбирем в уксусно-масляной заливке до 21 суток и характеризуется существенным размягчением консистенции мышечной ткани рыбы, обусловленным по всей вероятности активацией катепсинов при рН 4,5, а также формированием «букета» созревшей продукции.

В контрольных образцах также отмечено смещение рН в кислую сторону и эффективность этого процесса занимала промежуточное положение между влиянием доз поглощения 0,25; 0,50; 1,0 и 2,0 кГр.

Выводы. Установлен положительный эффект воздействия низких доз (0,25–0,50 кГр) ионизирующего облучения (пиковолновой обработки) на процессы созревания мяса карпа с имбирем в уксусно-масляной заливке. Предполагается, что интенсификация созревания маринованной рыбы обусловлена активацией низкими дозами пиковолновой обработки комплекса факторов, формирующих «букет» созревшей рыбной продукции.

Перспективы дальнейших исследований. В дальнейших исследованиях планируется провести оценку влияния различных доз ПВО на микробиологические показатели мяса карпа в уксусно-масляной заливке с имбирем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Михнева Е. Г. Рынок рыбы, морепродуктов в Украине и перспективы его развития / Е. Г. Михнева, Т. К. Лебская // Продовольча індустрія АПК. – 2012. – № 3. – С. 8–11.
Mihneva E. G. Lebskaya T. K. Rynok ryby, moreproduktov v Ukraine i perspektivy ego razvitija *Prodovolcha Industriya APK* [Food industry AIC]. 2012, no. 3, pp. 8–11 [in Russian].
2. Романенко О. В. Споживні властивості нових пресервів на основі прісноводної риби : дис. ... канд. техн. наук: 05.18.15 / Романенко Олена Валеріївна. – Київ, 2006. – 177 с.
Romanenko O. V. Spozhyvni vlastyvoli novykh preserviv na osnovi prisnovodnoi ryby: dis. kand. tehn. nauk: 05.18.15. Kiev, 2006. – 177 p. [in Ukrainian].
3. Сидоренко О. В. Наукове обґрунтування і формування споживних властивостей продуктів з прісноводної риби та рослинної сировини : автореф. дис. на здобуття наукового ступення д-ра техн. наук: спец. 05.18.15 «Технологія і товаровознавство продуктів функціонального і спеціалізованого призначення та громадського харчування» / Сидоренко Олена Володимирівна. – Київ, 2009. – 37 с.
Sidorenko O. V. Naukove obgruntuvannya i formuvannya spozhivnih vlastivostey produktiv z prisnovodnoi rybi ta roslinnoi sirovini: avtoref. dis. na zdobuttia naukovoogo stupennya dok. tehn. nauk: spets. 05.18.15 [Scientific substantiation and formation of consumer properties of products with freshwater fish and vegetable raw materials: thesis Abstract the degree of Dc. of Tech. Sci.]. Kiev, 2009. – 37 p. [in Ukrainian].
4. Сахно В. И. Технология низкотемпературной пастеризации пресервов / В. И. Сахно, Б. Л. Нехамкин, В. В. Голенкова // Новые направления в области традиционных технологий переработки рыбы : сб. науч. тр. – Калининград : НИРО, 1996. – 116 с.
Sahno V. I., Nehamkin B. L., Golenkova V. V. Tehnologiya nizkotemperaturnoy pasterizatsii preservov *Novyie napravleniya v oblasti traditsionnykh tehnologiy pererabotki rybyi* [New directions in the field of traditional fish processing technologies]. Kaliningrad: NIRO, 1996. – 116 p.

ningrad: Izd. Atl. NIRO, 1996, 116 p. [in Russian].

5. Радиационная обработка как технологический прием в целях повышения уровня продовольственной безопасности / Т. В. Чиж, Г. В. Козьмин, Л. П. Полякова, Т. В. Мельникова // Вестник Российской академии естественных наук. – 2011. – № 4. – С. 44–49.

Chizh T. V., Kozmin G. V., Polyakova L. P., Melnikova T. V. Radiatsionnaya obrabotka kak tehnologicheskii priem v tselyah

povyisheniya urovnya prodovolstvennoy bezopasnosti *Vestnik Rossiyskoy akademii estestvennykh nauk [Bulletin of the Russian Academy of Natural Sciences]*. 2011, no. 4, pp. 44–49 [in Russian].

6. Технология продуктов из гидробионтов / С. А. Артюхова, В. Д. Богданов, В. М. Дაცун и др. – Москва : Колос, 2001. – 496 с.

Artyuhova S. A., Bogdanov V. D., Datsun V. M. Tehnologiya produktov iz gidrobi-ontov [Technology products from aquatic]. Moscow: Kolos, 2001, 496 p. [in Russian].

Н. В. Голембовська; Т. К. Лебська, доктор технічних наук, професор (Національний університет біоресурсів і природопольовання України). Вплив пікохвильової обробки на показники якості м'яса карпа.

Анотація. Мета наших досліджень полягала у визначенні впливу дозового інтервалу ПХО на органолептичні, структурно-механічні показники, зміни рН і показника буферності м'яса коропа в оцтово-масляній заливці з імбиром у процесі холодильного зберігання.

Об'єкт дослідження – технологія маринування м'яса коропа *Cyprinus carpio* з додаванням імбиру *Zingiber officinale* в оцтово-масляній заливці.

Предмет досліджень – органолептичні, структурно-механічні та хімічні показники м'яса коропа з імбиром в оцтово-масляній заливці, виготовленого із застосуванням різних доз ПХО.

У ході дослідження ми вивчали зміни органолептичних показників м'яса коропа в оцтово-масляній заливці після обробки різними дозами ПХО і в процесі холодильного зберігання за загальноприйнятою методикою; характеристику структурно-механічних показників – із застосуванням пенетрометра *Ulab 3-31 M* і конуса. Виміряна величина виражалася в одиницях penetрації, відповідних десятим часткам міліметра (0,1 мм). Доведена можливість застосування пікохвильової обробки м'яса коропа в оцтово-масляній заливці з імбиром для регулювання структурно-механічних властивостей в процесі дозрівання і холодильного зберігання.

Ключові слова: пікохвильова обробка, дозрівання м'яса, органолептичні показники, структурно-механічні властивості, буферність.

N. Golembovskaya; T. Lebskaya, Dc. Tech. Sci., Professor. (National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine). Effect pikovave processing on the properties meat of carp.

Summary. The purpose of this research is to determine the dosage interval Pho influence the organoleptic, structural and mechanical properties, and changes in pH indicator bufernosti carp meat in vinegar, oil and ginger filling in the refrigeration storage.

Object of research – technology marinating meat carp *Cyprinus Carpio* with ginger *Zingiber Of-ficinale* in a vinegar-oil pouring.

Subject of research – the organoleptic, structural, mechanical and chemical properties of carp meat with ginger in vinegar, oil filling made with different doses of Pho.

During the study, we studied the changes in organoleptic characteristics of carp meat uksunopouring oil after treatment with different doses of defense and in the process cold storage by the standard technique; characterization of structural and mechanical properties - using penetrometer *Ulab 3-31 M* and the cone. The measured value is expressed in terms of penetration corresponding to tenths of a millimeter (0.1 mm). Installed the possibility of the application pikovave processing on the properties of carp in vinegar-oil fill with ginger for regulation of their structural-mechanical properties in the process of maturing and cold storage.

Keywords: pikovave processing, maturation of meat, organoleptic characteristics, structural-mechanical properties, buffering.