

Изолированный гороховый белок придает эмульгированным мясным продуктам аппетитный вид, соответствующую текстуру и вкус при существенном удешевлении их производства. Это происходит за счет способности продуктов переработки гороховых бобов связывать жиры и воду, оказывать стабилизирующее и связующее действие. При правильном подборе рецептуры этих изделий гороховые продукты лучше сохраняют в них воду и белки и таким образом позволяют лучше балансировать продукты с точки зрения питательности.

Вместе с тем применение изолята горохового белка вносит определенные коррективы в технологию мясных продуктов. Так как изоляты не имеют специфического цвета и обладают нейтральным запахом и вкусом, при их введении в рецептуры мясных изделий в значительном количестве с одномоментным изъятием нежирного мяса может произойти снижение интенсивности окраски и выраженности вкуса и аромата готовых продуктов. Именно по этой причине в результате исследования была выбрана рецептура, с заменой говядины

высшего сорта гидратированным гороховым белковым изолятом в количестве 10 %, что позволило достичь высоких показателей функционально-технологических и органолептических свойств.

После изготовления пробной партии колбасы вареной «Екатерининская», с заменой говядины высшего сорта гидратированным гороховым белковым изолятом в количестве 10 %, на производственном стенде кафедры технологии мясных и рыбных продуктов, проведена комплексная оценка ее органолептических свойств, общего химического состава, энергетической, пищевой и биологической ценностей, показателей безопасности [5].

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о целесообразности использования изолированного горохового белка в технологии производства колбас вареной ассортиментной группы. Благодаря современным технологиям использование ингредиента из гороха (изолята горохового белка) открывает новые возможности для инноваций в мясной промышленности.

□ Список литературы:

1. Кудинов, П.И. Современное состояние и структура мировых ресурсов растительного белка [Текст] / П.И. Кудинов, Т.В. Щеколдина, А.С. Слизиная // Известия вузов. Пищевая технология. - 2012. - № 5-6. - С.7-10.
2. Рогов, И.А. Химия пищи [Текст] / И.А. Рогов, Л.В. Антипова, Н.И. Дунченко. - М.: КолосС, 2007. - 853 с.
3. Лищенко, В.Ф. Мировая продовольственная проблема: белковые ресурсы (1960-2005 гг.). - М.: Дели принт, 2006. - 272 с.
4. Бруно Жан. Гороховый белок: лучше, чем просто функциональная добавка // Журнал мясная индустрия. - 2007. - Вып. 10 - С. 40-41.
5. Магзумова, Н.В. Совершенствование технологии производства вареных колбас с применением растительных белков // Известия вузов. Пищевая технология. - 2012. - № 2-3. - С.58-61.

Отримано редакцію .06.2013 р.

УДК 637.524

ЛЫЗОВА В.Ю., канд. техн. наук

Институт продовольственных ресурсов Национальной академии аграрных наук Украины, г.Киев

АНТИОКИСЛИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА КОМПОЗИЦИОННОЙ ДОБАВКИ «КОМПАКТ-БП» ПРИ ХРАНЕНИИ ФЕРМЕНТИРОВАННЫХ КОЛБАС

Исследовано протекание микробиологических, гидролитических и окислительных процессов при хранении ферментированных колбас, изготовленных с использованием композиционной добавки «Компакт-БП», содержащей молочнокислые бактерии рода *Lactobacillus* и денитрифицирующий микрококк *Micrococcus varians*, вкусоароматический (смесь эфирных масел пряноароматических растений) и функционально-технологические (глюконо-дельта-лактон, аскорбиновая кислота, глутамат натрия, сахара) компоненты.

В результате проведенных исследований установлено, что применение «Компакт-БП» способствует лучшей сохранности колбас, замедляя гидролитические и окислительные процессы расщепления жиров от 17 до 70%. Благодаря наличию в составе «Компакт-БП» эфирных масел пряноароматических растений на 15-19,5% замедляется развитие остаточной микрофлоры, способной вызывать микробиологическую порчу колбас.

Ключевые слова: антиоксиданты, бактериальный препарат, композиционная добавка, окисление, порча, эфирные масла.

Flow of microbiological, hydrolytic and oxidation processes during the storage of fermented sausages elaborated with the use of the compositional additive "Kompakt-BP" was studied, the said additive containing lactic acid bacteria gen. *Lactobacillus* and denitrifying *Micrococcus varians*, flavor (mixture of ether oils of spice and aromatic plants) and functional/technologic (gluconodeltalactone, ascorbic acid, sodium glutamate, sugars) components.

The research completed let it possible to determine that the use of "Kompakt-BP" promotes better preservation of the sausages inhibiting the processes of hydrolysis and oxidation of fats from 17 to 70%. Due to the presence of ether oils of spice and aromatic plants in the formula of "Kompakt-BP" growth of residual microflora being a potential cause of the sausages' deterioration is inhibited by 15-19,5%.

Keywords: antioxidants bacterial preparation composite additive, oxidation, deterioration, essential oils.

В процессе хранения готовой продукции под влиянием биологических и физико-химических факторов происходят разнообразные преобразования жиров. Контакт с оборудованием, кислородом, водой, микроорганизмами и др. активизирует физико-химические и биологические процессы, которые влияют на свойства жирсодержащего продукта. В результате изменяется химический состав продукта, ухудшаются органолептические показатели и пищевая ценность. Накопление продуктов окисления нежелательно не только с точки зрения ухудшения качества, но и безопасности, поскольку известно их негативное влияние на организм человека [1].

Применение различных антиоксидантов природного происхождения замедляет реакции окисления липидов при технологической обработке и хранении готовой продукции. К антиоксидантам, присутствующим в мышечной ткани, можно отнести α -токоферол, аскорбиновую кислоту, органические фосфаты. Внешними факторами, которые задерживают процесс окисления жиров при хранении, являются низкая температура хранения и применение герметичной упаковки (например, вакуум или модифицированная атмосфера).

В последнее время в качестве антиоксидантов все большее распространение получают эфирные масла пряноароматических растений и экстракты пряностей. Целесообразность их использования обусловлена высокими вкусоароматическими свойствами и эффективными антибактериальными свойствами [2,3].

Применение эфирных масел пряноароматических растений имеет ряд преимуществ. В отличие от молотых специй, они являются чистыми с микробиологической точки зрения, имеют более выраженные антиоксидантные свойства в отношении гидролиза жиров и антагонистические свойства в отношении посторонней микрофлоры колбас. При внесении одного и того же количества эфирных масел, производитель всегда получает стабильные вкусоароматические характеристики готового продукта, при этом не нужно дополнительно вносить сухие специи. Значительно улучшаются вкус и аромат ферментированных колбас, а благодаря антиокислительным свойствам эфирных масел продлеваются сроки хранения готового продукта.

Сотрудниками Института был проведен ряд работ по созданию композиционной добавки для ферментированных колбас, предназначенной для ускорения процесса созревания, улучшения их вкуса и аромата. В результате проведенных исследований антагонистической активности эфирных масел пряно-ароматических растений в отношении *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Proteus vulgaris* и других патогенных микроорганизмов отобраны эфирные масла кориандра, базилика эвгенольного, шалфея мускатного и лавра благородного, обладающих наиболее выраженным бактерицидным действием [4]. Подбирая соотношения компонентов, создана композиционная добавка «Компакт-БП», с которой проводили исследования. В состав этой композиционной добавки вошли бактериальный препарат «Лакмик» (ТУ У 15.5-00419980-054-2003), который представляет собой композицию из молочнокислых бактерий рода *Lactobacillus* (*L. plantarum*, *L. casei*) и денитрифицирующего микрококка *Micrococcus varians*, вкусоароматические (смесь эфирных масел пряноароматических растений) и функционально-технологические (глюконодельта-лактон, аскорбиновая кислота, глютамат натрия, сахара) компоненты. Применение этой композиционной добавки способствует ускорению процесса созревания, формированию специфического вкуса и аромата ферментированных колбас, а также позволяет исключить из рецептуры импорт-

ные пряности и другие технологические компоненты [5].

Принимая во внимание, что ферментированные колбасы относят к группе изделий с удлинёнными сроками хранения, считали целесообразным исследовать динамику гидролитических и окислительных процессов, имеющих место при хранении. Интенсивность этих процессов значительно влияет на продолжительность хранения колбас, а также ухудшает вкусоароматические характеристики и снижает их пищевую и биологическую ценность.

Материалы и методы исследований. В качестве объекта исследований использовали колбасы, изготовленные по рецептуре колбасы «Московская», которая состоит из 75% говядины высшего сорта и 25% шпика. На стадии приготовления фарша в один опытный образец вносили композиционную добавку «Компакт-БП» в количестве 0,8% к массе сырья, в другой – бактериальный препарат «Лакмик» в количестве 0,05% к массе сырья. Контролем являлись колбасы, изготовленные по традиционной технологии с добавлением традиционных специй.

Приготовление фарша и тепловую обработку опытных образцов колбас осуществляли в соответствии с параметрами, которые предусматривали куттерование замороженного сырья, созревание и сушку при постепенном снижении в климатической камере: температуры от $(22 \pm 2)^\circ\text{C}$ до $(11 \pm 2)^\circ\text{C}$, влажности воздуха от $(92 \pm 3)\%$ до $(76 \pm 2)\%$ и скорости движения воздуха от 0,2 до 0,05 м/с. Продолжительность технологического процесса при таком способе производства составляет не более 18-20 суток [6]. Тепловую обработку контрольных образцов, изготовленных без добавления композиционной добавки и бактериального препарата, осуществляли по традиционной технологии в соответствии с технологической инструкцией по производству колбасы «Московская». Готовность контрольных и опытных образцов определяли по достижению в продукте содержания влаги 30% и отсутствию бактерий группы кишечной палочки.

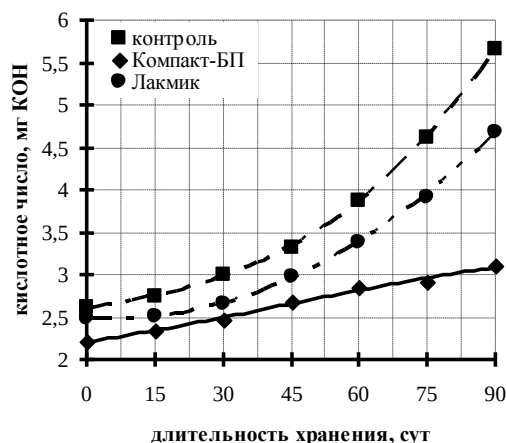
Контрольные и опытные образцы колбас хранили при относительной влажности воздуха (70-75%) при таких температурах: от минус 2°C до минус 4°C ; от плюс 12°C до плюс 15°C .

Степень гидролиза и окисления жиров при хранении исследовали путем определения кислотного и перекисного чисел. Изменение качественного и количественного состава микрофлоры ферментированных колбас во время хранения определяли путем высева соответствующих десятикратных разведений на диагностические питательные среды: молочнокислые бактерии – на MRS-агар, плесени – на агар Сабуро с антибиотиком, спорообразующие бактерии – на мясопептонный агар после прогрева разведений при температуре 80°C в течение 10 минут.

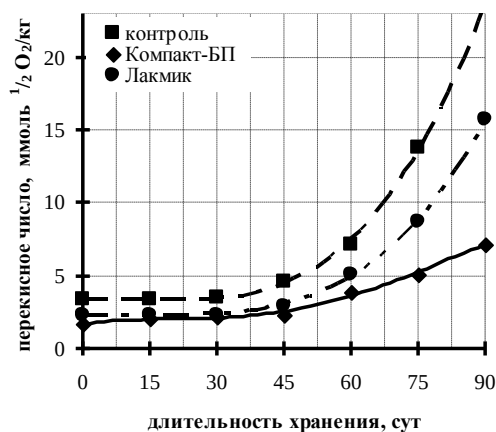
Результаты исследований. Устойчивость колбас при хранении зависит от многих факторов, в частности степени обезвоживания, содержания хлорида натрия, pH, насыщения копильными веществами. Среди внешних факторов, влияющих на скорость гидролиза и окисления жиров в продукте,

следует отметить свободный доступ кислорода, влияние температуры хранения, действие света, интенсивность развития бактерий, вызывающих гнилостный распад и т.д.

Глубину гидролитического распада жиров выражают кислотным числом (КЧ). За единицу кислотного числа принимают количество миллиграммов гидроксида калия, необходимого для нейтрализации свободных жирных кислот, содержащихся в 1 г жира (рис.1, а). Для оценки уровня развития окислительных процессов определяют перекисное число жира (ПЧ), которое выражается количеством граммов йода, выделившегося в кислой среде с йодидом калия под действием пероксидов, содержащихся в 1 грамме жира (рис.1, б).



а)



б)

Рис.1. Динамика кислотного (а) и перекисного (б) чисел при хранении ферментированных колбас ($t_{\text{хранения}} = -2 \dots -4^{\circ}\text{C}$)

Как видно из рисунков, повышение содержания продуктов гидролиза и окисления жиров наблюдается и в контрольном, и в опытных образцах на протяжении всего периода хранения. Однако происходит это с разной интенсивностью. По отношению к началу хранения, в контрольном образце значение КЧ увеличилось в 2,2 раза, ПЧ - в 7,1 раза. В опытном образце с бакпрепаратом «Лакмик» процессы окисления происходили несколько медленнее: КЧ и ПЧ увеличились в 1,8 и 6,9 раза

соответственно. В опытном образце с композиционной добавкой «Компакт-БП» содержание продуктов окисления и гидролиза жиров было самым низким, а интенсивность их накопления незначительная: по отношению к началу хранения КЧ и ПЧ увеличились лишь в 1,4 и 4,3 раза соответственно. Индекс ингибирования продуктов окисления в образце с «Компакт-БП» наивысший, что свидетельствует о лучшей способности к хранению (табл.1).

Таблица 1
Индекс ингибирования продуктов окисления, %

Опытные образцы	Для кислотного числа	Для перекисного числа
«Компакт-БП»	45,33	69,67
«Лакмик»	17,46	33,33

Лучшая способность к хранению опытного образца, изготовленного с композиционной добавкой «Компакт-БП», вероятно зависит от состава вкусоароматических компонентов в композиции. В частности, входящая в состав композиционной добавки смесь эфирных масел пряноароматических растений обладает антиоксидантными свойствами благодаря наличию терпеноидов (камфара, борнеол, изотуйон, карифиллен т.п.), стероидов, токоферолов [7,8]. В натуральных пряностях они содержатся в связанном состоянии и, попадая в продукт, очень медленно высвобождаются. В эфирных маслах эти соединения присутствуют в свободном состоянии и начинают «работать» сразу же после внесения в фарш.

Замедлению процессов расщепления и окисления жиров способствует протеолитическая активность молочнокислых микроорганизмов, в результате чего образуются пептиды с антиоксидантными свойствами, а также присутствие микрококков, которым присуща высокая каталазная активность. Каталаза является важным ферментом анаэробных бактерий и катализирует распад перекиси водорода до молекулярного кислорода и воды, что препятствует образованию прогорклого вкуса колбас при хранении.

Ещё одним фактором, влияющим на продолжительность хранения ферментированных колбас, является остаточная микрофлора. К микроорганизмам, способным вызывать порчу колбас относятся спорообразующие бактерии, плесени и другие микроорганизмы, обладающие липолитическими свойствами. Липолитические микроорганизмы расщепляют жиры на глицерин и жирные кислоты, которые при дальнейшем хранении окисляются. Продуктом окисления жирных кислот являются альдегиды и кетоны, придающие продукту прогорклый вкус и едкий запах.

Микробиологическая порча колбас, как правило, начинается с поверхности, а затем проникает в толщу батона. На поверхности колбас чаще всего присутствуют плесени, для развития которых необходим свободный доступ кислорода и кислая реакция среды (рис.2). Они изменяют pH в щелочную сторону и готовят условия для развития гнилостных микроорганизмов (табл.2).

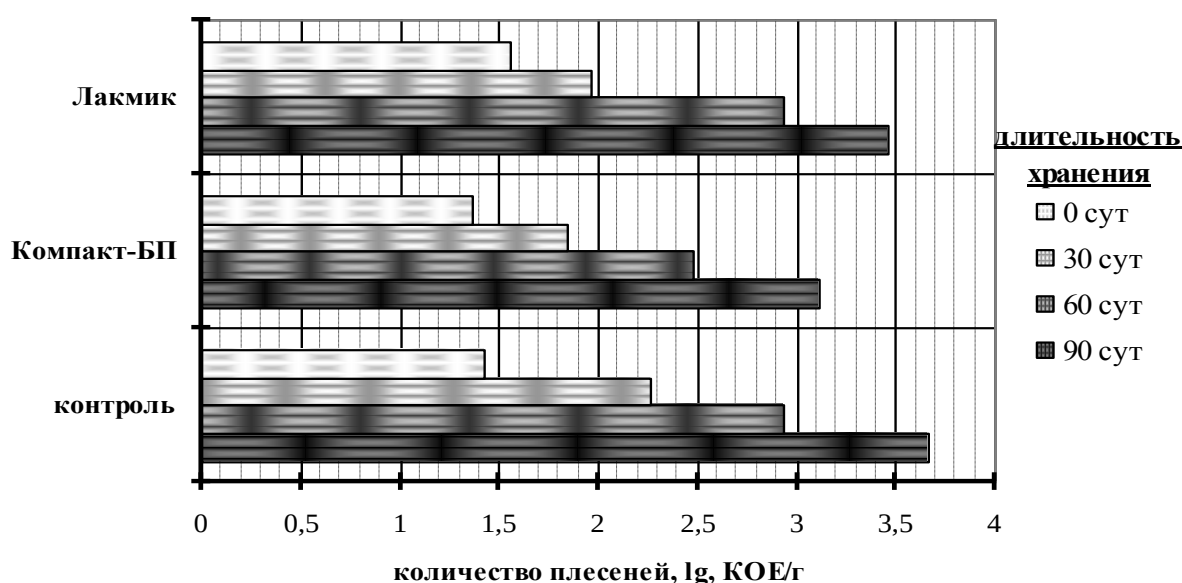


Рис.2. Изменение численности плесеней при хранении ферментированных колбас ($t_{\text{хранения}} = -2...-4^{\circ}\text{C}$)

Во всех образцах течение 3-х месяцев хранения наблюдали активизацию развития посторонней микрофлоры, а именно увеличение спорообразующих микроорганизмов, плесени и дрожжей. Наиболее интенсивный рост количества плесени наблюдался в контроле (рис.2). Их доля выросла на 60% по отношению к начальному количеству в готовом продукте уже через 30 суток хранения. В опытных образцах, изготовленных с «Лакмик» и «Компакт-БП», темп развития плесени был менее интенсивным, и на аналогичный период хранения их доля увеличилась на 26 и 28 % соответственно по отношению к началу хранения продукта. Вместе с тем происходило постепенное отмирание молочнокислых бактерий: более интенсивно в контроле – на 24 %, медленнее в опытах с «Компакт-БП» и «Лакмик» – на 13 % и 23 % соответственно.

Следует отметить, что на протяжении всего периода хранения такие санитарно-показательные микроорганизмы как *E.coli*, *Staphylococcus ssp.*, *Salmonella ssp.*, *Proteus ssp.* отсутствовали.

При более высоких температурах хранения (от плюс 12°C до плюс 15°C) изменения микробиологического состава, гидролитического и окислительного расщепления жиров происходили аналогично, однако с большей интенсивностью. После 45 суток хранения отмечено активизацию развития посторонней микрофлоры, а показатели кислотных и перекисных чисел достигли таких значений, как при 90 суток хранения при температуре от -2°C до -4°C . Органолептические характеристики ухудшились, колбасы приобрели неприятный аромат с привкусом осаливания, на разрезе шпик был желтоватого цвета. Это обусловлено тем, что при по-

вышенной температуре процессы химических превращений протекают быстрее и способствуют накоплению продуктов более глубокого распада: альдегидов, кетонов, низкомолекулярных кислот, спиртов, которые провоцируют неприятный едкий запах и прогорклый вкус готовых продуктов.

Таблица 2
Изменение микрофлоры ферментированных колбас при хранении ($t_{\text{хранения}} = -2...-4^{\circ}\text{C}$)

Образец	Продолжительность хранения, сут			
	0	30	60	90
Количество молочнокислых бактерий, КОЕ/г				
Контроль	$3,2 \cdot 10^6$	$9,3 \cdot 10^5$	$5,3 \cdot 10^5$	$9,2 \cdot 10^4$
«Компакт-БП»	$5,2 \cdot 10^7$	$3,7 \cdot 10^7$	$2,0 \cdot 10^7$	$5,1 \cdot 10^6$
«Лакмик»	$8,8 \cdot 10^7$	$6,1 \cdot 10^7$	$2,2 \cdot 10^7$	$1,3 \cdot 10^6$
Количество спорообразующих микроорганизмов, КОЕ/г				
Контроль	$5,0 \cdot 10^3$	$1,4 \cdot 10^4$	$3,5 \cdot 10^4$	$6,7 \cdot 10^4$
«Компакт-БП»	$5,4 \cdot 10^2$	$1,2 \cdot 10^3$	$3,7 \cdot 10^3$	$7,8 \cdot 10^3$
«Лакмик»	$7,0 \cdot 10^2$	$3,4 \cdot 10^3$	$8,9 \cdot 10^3$	$3,9 \cdot 10^4$

Таким образом, применение композиционной добавки «Компакт-БП» тормозит окислительные и гидролитические процессы и позволяет продлить сроки хранения готовых колбас. Развитие остаточной микрофлоры, способной вызывать микробиологическую порчу колбас, а именно плесеней и споровых микроорганизмов замедляется. Гарантированный срок хранения колбас, изготовленных с композиционной добавкой «Компакт-БП» составляет не более 90 суток при температуре от -2°C до -4°C , и не более 45 суток при температуре от плюс 12°C до плюс 15°C .

Список литературы:

1. Francisco, J. Romero Lipid peroxidation products and antioxidants in human disease [Text] / F.J.Romero, Francisco Bosch-Morell, María J.Romero, Enrique J.Jareño, Belén Romero, Nuria Marín, and Joaquín Romá // Environmental Health Perspectives. – 1998. – Vol.106, №5 (October). – P.1229-1234.

2. Стекольников, Л.И. Ароматизаторы и вкусовые вещества в мясной промышленности: Обзорная информация [Текст] / Стекольников Л.И., Кармышева Л.Ф., Тиунская В.И. и др. // – М.: ЦНИИТЭИмясомолпром. – 1985.
3. Боресков, В.Г. Влияние водно-спиртовых настоев трав на микробиологические характеристики мясопродуктов [Текст] / В.Г. Боресков, В.В. Хорольский, Н.А. Соколова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 1998. - № 8. – С. 54-56.
4. Лызова, В.Ю. Бактерицидное действие эфирных масел [Текст] / В.Ю. Лызова // Мясной бизнес. – 2009. - №9. – с.34-38.
5. Патент №29047 Україна, МПК А22С 11/00 Композиційна добавка для сирокочених та сиров'ялених ковбас [Текст] / Г.О. Єресько, Л.У. Войцехівська, В.Ю. Лизова // ТИММ УААН. - №а200506797; заявл.11.07.2005; опубл.10.01.2008; Бюл.№1.
6. Патент №84027 Україна, МПК А22С 11/00, А22L 1/317 Спосіб виробництва сирокочених та сиров'ялених ковбасних виробів [Текст] / Г.О. Єресько, Л.У. Войцехівська, В.Ю. Лизова, О.М. Старчевой // ТИММ УААН. - №а200602224; заявл.01.03.2006; опубл.10.09.2008; Бюл.№17.
7. Milan Suhaj Spice antioxidants isolation and their antiradical activity: a review [Text] / M. Suhaj // Journal of food Composition and Analysis. – 2006. – Vol.19, Issue 6-7. – P.531-537.
8. Nassu, R.T. Oxidative stability of fermented goat meat sausage with different levels of natural antioxidant [Text] / R.T. Nassu, L.A.G.Goncalves, M.A.A.Pereria de Silva, and F.J.Beserra // Meat Science. – 2003. – Vol.63, Issue 1. – P.43-49.

Отримано редакцію .06.2013 р.

УДК 001.891:[613.12:637.5'64-021.4]

ЛИСИЦЫН А.Б., д-р техн. наук, профессор, ЧЕРНУХА И.М., д-р техн. наук,

профессор, ФЕДУЛОВА Л.В.

ВНИИМП им. В.М. Горбатова, Москва, Россия

МАКАРЕНКО А.Н., д-р мед. наук

Киевский национальный университет им. Тараса Шевченко

ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ МЯСА СВИНЕЙ, ПЕРЕНЕСШИХ ОСТРОЕ НАРУШЕНИЕ МОЗГОВОГО КРОВΟΣНАБЖЕНИЯ (ЧАСТЬ 2)

В статье представлены результаты гистологических и ультраструктурных исследований мясного сырья и паренхиматозных тканей, полученных путем прижизненной модификации жизнедеятельности организма животных, у которых воспроизводили острый аутогеморрагический инсульт также терапевтического эффекта мяса на лабораторных животных с экспериментальной цереброваскулярной патологией. Исследуемое сырье рассматривается как потенциально возможный продукт, обладающий лечебно-профилактическими свойствами, что может быть полезным при лечении пациентов с острым ишемическим или геморрагическим инсультом, травматическим повреждением мозга, а также назначаться с профилактической целью, для снижения риска развития острых цереброваскулярных заболеваний.

Ключевые слова: экспериментальный острый геморрагический инсульт, мясо, свинина, крысы, гистология, морфометрические исследования.

The results of histological and ultrastructural studies of raw meat and parenchymal tissue obtained by intravital modification of vital activity of animals in which reproduced the acute stroke autogemorrhagically well as the therapeutic effect of meat on laboratory animals with experimental cerebrovascular disease. The test is regarded as a potential raw material possible product with therapeutic properties that may be useful in the treatment of patients with acute ischemic or hemorrhagic stroke, traumatic brain injury, and also appointed as a prophylactic measure to reduce the risk of acute cerebrovascular disease.

Keywords: experimental acute hemorrhagic stroke, meat, pork, rats, histology, morphometric study.

На базе ВНИИМП им. В.М. Горбатова исследуется возможность получения лечебно-профилактического мясного продукта, путем направленного воздействия на животных. Ведется работа по созданию продукта, обладающего нейрореабилитационным и профилактическим действием при острых нарушениях мозгового кровообращения.

Согласно рабочей гипотезе в поврежденных участках мозга свиней, при воспроизведении острого геморрагического инсульта, в процессе выздоровления, вырабатываются специфические пептидные комплексы, которые способны проникать

через гематоэнцефалический барьер, и накапливаться в поврежденных органах и тканях, в т.ч. скелетной мускулатуре.

Результаты ранее выполненных работ подтверждают, что в скелетной мускулатуре животных, успешно перенесших экспериментальный острый геморрагический инсульт, отмечается накопление специфических низкомолекулярных пептидных фракций с молекулярными массами от 310 до 2600 Да, обладающих выраженным антиинсультным эффектом.

В клинических исследованиях посвященных изучению системных нарушений в организме при инсульте показали, что степень нарушений в различных органах влияет на риск развития и обострения инсульта. Так, дистрофические нарушения в печени негативно влияют на нервную и сердечно-сосудистую систему [1]. Наличие цирроза печени становится острым фактором развития геморрагического инсульта в течение 9 лет развития основного заболевания [2]. Одновременно функциональные нарушения при инсульте у 50-68 % больных снижаются при использовании физических реабилитационных мероприятий [3]. Считается, что функциональное восстановление реализуется по средствам трофического взаимодействия мышечного и нервного компонента [4].

Необходимость проведения гистологических исследований печени и мышечных тканей животных, успешно перенесших экспериментальный острый геморрагический инсульт, обоснована тем, что в организме свиней могут присутствовать функциональные нарушения, накопление токсических веществ и других факторов неблагоприятного действия на организм.

Материалы и методы исследований