

L3.
THE XXth EUROPEAN MEETING OF MEAT RESEARCH INSTITUTES
THE ALL-UNION RESEARCH INSTITUTE OF MEAT INDUSTRY USSR
A STUDY INTO THE BIOLOGICAL VALUE OF MEATS PRODUCED BY MEANS OF
SHF-HEATING

E.G.SHOUMKOV, L.I.BULGAKOVA

S U M M A R Y

The biological value of frankfurters as effected with SHF-heating was studied. As controls served frankfurters produced by the conventional technology; they were added to the ration of white rats (test).

The results indicated that protein efficiency factor and protein utilization by the liver, as well as urea level in the blood of test animals were higher. As for total blood protein, no significant difference was observed between the groups of animals.

Data on protease digestion in vitro indicated that hydrolysis products and rate increased in SHF-heated product as compared to controls, and that SHF-heated product digestibility was somewhat higher than that of products manufactured by the conventional technology.

The interrelation of SHF-heated products digestion in vivo (by urea accumulation in blood) and in vitro is established.

R E S U M E

Il est étudié l'influence de l'échauffement à HH.F sur la valeur biologique des saucisses. On a utilisé comme témoins les saucisses fabriquées d'après la technologie ordinaire et on les ajoutait à la ration des rats blancs (expérience).

Les recherches ont démontré que le coefficient d'efficacité de la protéine et celui de sa digestibilité par la foie ainsi que le niveau d'urée dans le sang des animaux de laboratoire étaient plus élevés. On n'a pas marqué la différence considérable dans l'albumine totale du sang des groupes d'animaux.

Les données de la digestibilité par les protéases in vitro ont montré l'augmentation des produits de l'hydrolyse et de sa vitesse dans des échantillons du produit obtenu par l'échauffement à HH.F par rapport aux témoins; la digestibilité et l'assimilabilité du produit de l'échauffement à HH.F sont un peu meilleures que ceux préparés d'après la technologie ordinaire.

L2
7. Turner E.W., Pountner W.D., Montlie E.J.,
Bessert M.W., Struch G.M., Olson F.C.
"Food Technology", 8, 1954, 326.
С.Крылова Н.Н., Ляскова Ю.Н. "Физико-химические методы исследования продуктов животного происхождения", М., Изд-во "Пищевая промышленность", 1965.
9. Kirk R.S., Pocklington W.D. "Analyst", 94, 1114, 1969, 71.

DER XX. EUROPÄISCHE KONGRESS DER FLEISCHFORSCHUNGSINSTITUTE
ALLUNIONS-FORSCHUNGSMITTELE DER FLEISCHWIRTSCHAFT DER UdSSR
STUDIUM DES BIOLOGISCHEN WERTES VON FLEISCHWAREN NACH DER UHF-ERWÄRMUNG

E.G.SCHUMKOV, L.I.BULGAKOVA

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

Der Einfluß der Ultraschallfrequenzerwärmung (UHF) auf den biologischen Wert der Würstchen wurde studiert. Als Kontrolle dienten die nach der traditionellen Technologie hergestellten Würstchen, die in die Futterration von weißen Ratten (Rattentest) eingeführt wurden.

Die Untersuchungen ergaben, daß der Eiweißeffektivitätskoeffizient und der Wert dessen Assimilation im Leber sowie das Harnstoffniveau des Blutes bei Versuchstieren höher liegen. Im allgemeinen Blutweiß wurden keine bedeutenden Unterschiede zwischen einzelnen Tiergruppen gefunden.

Die Angaben über die Proteasenverdaulichkeit in vitro weisen auf die Zunahme von Hydrolyseprodukten und die Erhöhung der Hydrolysegeschwindigkeit in den mit UHF-Erwärmung hergestellten Würstchen im Vergleich zu Kontrolle hin. Die Verdaulichkeit und Assimilierbarkeit der mit UHF-Erwärmung hergestellten Produkte sind etwas besser als bei den nach der traditionellen Technologie erzeugten Würstchen.

Es wurde die Wechselbeziehung der Verdaulichkeit des Produktes in vivo (nach der Harnstoffanreicherung des Blutes) und in vitro nachgewiesen.

XX ЕВРОПЕЙСКИЙ КОНГРЕСС РАБОТНИКОВ НИИ МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР
ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ МЯСОПРОДУКТОВ, ПОЛУЧЕННЫХ СВЧ-НАГРЕВОМ

Е.Г.ШУМКОВ, Л.И.БУЛГАКОВА

А Н Н О Т А Ц И Я

Изучено влияние СВЧ-нагрева на биологическую ценность сосисок. Контролем служили сосиски, изготовленные по обычной технологии, которые вводили в рацион белых крыс (опыт).

Исследования показали, что коэффициент эффективности белка и коэффициент использования его печенью, а также уровень мочевины в крови у опытных животных были выше. В общем белке крови значительной разницы между группами животных не наблюдалось.

Данные по переваримости протеазами in vitro показали увеличение продуктов гидролиза и скорости гидролиза в образцах продукта, полученного сверхвысокочастотным нагревом, по сравнению с контрольными образцами; переваримость и усвояемость продукта, полученного СВЧ-нагревом, несколько лучше, чем продуктов, приготовленных по обычной технологии.

Выявлена взаимосвязь переваримости продукта in vivo (по накоплению мочевины в крови) и in vitro.

PACKAGING FRESH AND CURED MEAT

В настоящее время в промышленности все чаще применяют новые физические методы обработки пищевых продуктов.

Научный и практический интерес представляет исследование возможности использования при производстве мясопродуктов СВЧ-нагрева /1, 8, 9/.

Пищевая ценность мясных продуктов, подвергнутых СВЧ-нагреву, изучена рядом исследователей, которые показали, что существенных различий по органолептическим и физико-химическим показателям между продуктами, полученными по обычной технологии и методом СВЧ-нагрева не выявлено /2, 5, 6/. При СВЧ-обработке были более высокие сохранность витаминов В₁, В₂, а также бактерицидный эффект микроволновой энергии; атакуемость продуктов СВЧ-нагрева ферментами желудочно-кишечного тракта *in vitro* /3, 5/. Особенно четко это было выражено при переваривании пепсином опытных и контрольных образцов.

Исследования, характеризующие биологическую ценность мясопродуктов, полученных СВЧ-нагревом, ограничены и касаются, в основном, изучения привесов /5/.

Одним из перспективных направлений в мясной промышленности является использование высокочастотной энергии при производстве сосисок.

Объекты и методы исследования

Предметом наших исследований являлось изучение биологической ценности сосисок, полученных с помощью СВЧ-нагрева. Исследования по переваримости продуктов протеолитическими ферментами *in vitro* проводили на животных (белых крысах).

Были использованы следующие тесты, определяющие биологическую ценность продуктов: коэффициент эффективности белка по Бендеру и Доэллу - NPR/II ; коэффициент использования белка печенью - $KIP_{(п)}$ /12/; общий белок плазмы крови, который находили методом рефрактометрии.

Параллельно исследовали переваримость белков мяса ферментами желудочно-кишечного тракта *in vitro* по Покровскому и Ертанову /7/ в модификации ВНИИМПа /10/.

Сосиски готовили из фарша, составленного из: говядины - 50%, свинины нежирной - 30% и шпика - 20%, воды - 20%.

Критерием оценки коэффициента эффективности белка явился привес тела на единицу потребленного белка с учетом потери веса тела на безбелковой диете. В опытной группе привес составил 107,3% по отношению к контролю, что превышало условную ошибку биологического эксперимента /9/, хотя разница и не являлась статистически достоверной.

При определении азота в гомогенате печени крыс было отмечено, что содержание его в опытной группе было на 14,6% выше, чем в контрольной. Содержание азота в использованном корме также было в опытной группе несколько выше.

Таблица 2
Коэффициент использования белка печенью (KIP_{II})

Показатели	n = 10	Группы		
		опытная	контрольная	безбелковая
Содержание азота в печени, г	$M \pm m$	0,181 $\pm$ 0,006	0,158 $\pm$ 0,01	0,07
Содержание азота в использованном корме, г		2,72 $\pm$ 0,19	2,63 $\pm$ 0,11	—
$KIP_{(п)}$		4,09 $\pm$ 0,75	3,38 $\pm$ 0,34	—
% к контролю		121	100	—

Коэффициент использования белка печенью в опытной группе составил 121% к контролю (разница не была статистически значимой).

По содержанию общего белка в плазме крови опытной и контрольной групп существенных различий не выявлено (соответственно 6,69% против 6,57%).

Переваримость сосисок протеолитическими ферментами *in vitro* опытных и контрольных образцов имела существенное различие в количестве продуктов гидролиза (рисунк). Так, увеличение накопления продуктов гидролиза при переваривании пепсином в опытных образцах сосисок по сравнению с контрольными составляло 13,7, 12,8, 14,7% соответственно, в 1, 2 и 3 час. Суммарное количество продуктов гидролиза за три часа было 5915 мкг в опытных образцах против 5160 мкг - в контроле.

Опытные образцы сосисок готовили в СВЧ-аппарате, контрольные - методом традиционной тепловой обработки.

Опыты проводили на 30 растущих белых крысах (самцах) линии Вистар, разделенных на три группы, по 10 голов в каждой.

Первая - (контрольная) получала рацион, содержащий сосиски, изготовленные по обычной технологии; вторая - (опытная) - рацион, состав которого вводили сосиски, полученные СВЧ-нагревом; третья группа содержалась на безбелковой диете с целью выявления антагонизма.

Крысы находились в индивидуальных клетках и получали изопропорционные рационы (состав кормов, предложен Институтом питания АМН СССР).

В состав рациона двух первых групп крыс белок по калорийности составлял 12%.

В процессе опыта вели индивидуальный учет потребления корма животными и устанавливали содержание в нем азота. В начале и в конце опыта животных взвешивали и определяли привес.

Через 10 дней крыс умерщвляли методом декапитации, затем срезали кровь, для получения плазмы, после вскрытия - печень.

В результате исследований было выявлено увеличение привеса в опытной группе животных на 16,7%, одновременно отмечено незначительное улучшение потребления корма (белка) в сравнении с контрольной.

Таблица 1

Коэффициент эффективности белка (NPR)

Показатели	n = 10	Группы		
		опытная	контрольная	безбелковая
Средний вес в начале опыта, г	$M \pm m$	91 $\pm$ 3,8	90 $\pm$ 3,4	88 $\pm$ 4,6
Средний вес в конце опыта, г		139 $\pm$ 4,81	132 $\pm$ 4,76	64,4 $\pm$ 3,76
Привес, г		49 $\pm$ 2,9	42 $\pm$ 2,2	24 $\pm$ 1,9
Потери веса, г		—	—	—
Потребление белка на крысу, г		16,99 $\pm$ 1,18	—	—
NPR		4,4 $\pm$ 0,28	4,1 $\pm$ 0,16	—
% к контролю		107,3	100	—

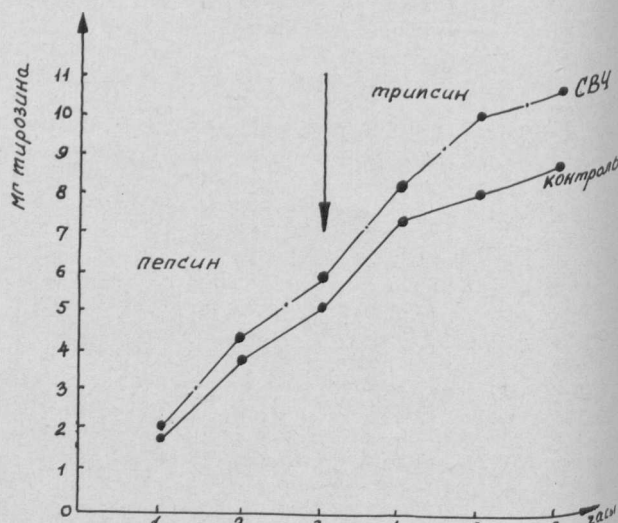


Рис. Изменение степени атакуемости белков мясопродуктов (сосисок) полученных с помощью СВЧ-нагрева, в процессе гидролиза

PACKAGING FRESH AND CURED MEAT

При переваривании трипсином также отмечены различия в количестве продуктов гидролиза. Особенно существенны они были во 2 и 3 часа переваривания (соответственно, на 37,6% и 30,0% больше в опытной группе, по сравнению с контрольной). Суммарное количество продуктов гидролиза за три часа переваривания трипсином составляло 4800 мкг в опытных образцах против 3692 мкг - в контроле. Значительных различий в скорости накопления продуктов гидролиза при действии пепсина не наблюдали. Однако скорость их накопления при переваривании трипсином между 1 и 2 часом в опытных образцах в 1,3 раза была выше по сравнению с контрольными.

ВЫВОДЫ

По большинству изученных показателей получены данные, свидетельствующие о более высокой биологической ценности сосисок, приготовленных с помощью СВЧ-энергии.

Установлена прямая зависимость между показателями пищевой ценности продукта в опытах *in vivo* и *in vitro*.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ефимов В., Жариков А., Лазарев Н. "Мясн. индустр. СССР", 7, 1972, 32.
2. Заяс Ю.Ф., Ребане Л.Б., Жижокина Н.А. XIX Европ. конгр. работн. НИИ мясн. пром., Париж, 1973.
3. Каданер Я.Г. Новые физические методы обработки пищевых продуктов, М., Изд. МТИМПа, 1967, 49.
4. Козьмина Е.П., Малютин В.Ф. Применение СВЧ-нагрева в общественном питании, М., Изд. "Экономика", 1969, 36.
5. Кузнецова З., Большаков А.С., Рогов И.А. "Мясн. индустр. СССР" 3, 1971, 36.
6. Педенко Л.И., Наконечный Н.С. XIX Европ. конгр. работн. НИИ мясн. пром., Париж, 1973.
7. Покровский А.А., Ертанов И.Д. "Вопросы питания, Изд. "Медицина", М., 3, 1965, 38.
8. Рогов И.А., Адаменко В.Я. "Мясн. индустр. СССР", 1, 1968, 33.

9. Рогов И.А., Горбатов А.В. Новые физические методы обработки мясopодуктов, М., изд. "Пищевая промышленность", 1966.

10. Соловьев В.И., Шумкова И.А., Карпова И.Н. "Труды ВНИИМП", вып. ХХП, М., 1969.

11. Bender A.E., Doell A.B. Brit. "J. Nutrition", 1957, 11, 38.

12. Mokady Sh et al. Brit. "J. Nutrition", 1969, 23, 491.