

NITRITES AND NITROSAMINES IN PROCESSED MEATS

THE XXth EUROPEAN MEETING OF MEAT RESEARCH INSTITUTES
THE ALL-UNION RESEARCH INSTITUTE OF MEAT INDUSTRY USSR
CHEMILUMINESCENT ANALYSIS OF THE QUALITY OF READY-TO-COOK MEATS
N.N.SHISHKINA, T.I.YOURTCHENKO, V.A.VESELOVSKY

SUMMARY

A possibility was studied of applying a chemiluminescent method to evaluate the quality of quick-frozen ready-to-cook meats during storage up to the detection of organoleptical spoilage.

The tested ready-to-cook meats were prepared of beef mixed with pork of different fat contents.

The analysis of the experimental data showed that the thermochemiluminescence value of lipids, isolated from quick-frozen ready-to-cook meats, was proportional to the peroxide value, lipid thermochemiluminescence increasing with fat content in the product and with low-temperature storage time.

The authors suggested a possibility of using the above method to evaluate the quality of quick-frozen ready-to-cook meats during cold storage.

RESUME

On a étudié la possibilité de l'application de la méthode de l'hémiluminescence pour l'évaluation de la qualité des produits demi-finis congelés rapidement au cours de leur entreposage avant y décèler les marques de l'altération organoleptique.

On a fabriqué les produits semi-finis du mélange des viandes bovine et porcine à teneur en graisse différente.

L'analyse des données expérimentales a montré que la valeur de la thermohémiluminescence des lipides, enlevés des semi-produits carnés congelés rapidement, est en rapport direct avec la valeur peroxyde, la thermohémiluminescence augmente avec l'élévation de la teneur en graisse du produit durant la conservation à basse température.

Il est énoncé la supposition sur la possibilité de l'utilisation de la méthode indiquée pour l'évaluation de la qualité des demi-produits carnés congelés rapidement à l'entreposage frigorifique.

ER XX. EUROPÄISCHE KONGRESS DER FLEISCHFORSCHUNGSINSTITUTE
UNION-FORSCHUNGSINSTITUT DER FLEISCHWIRTSCHAFT DER U.S.S.R.
CHEMILUMINESZENZANALYSE DER QUALITÄT VON
HALBFABRIKATEN
N.N.SCHISCHKINA, T.I.JURTSCHENKO, W.A.WESELOWSKIJ

ZUSAMMENFASSUNG

Die Möglichkeit der Anwendung der Chemilumineszenz wurde bei der Einschätzung der Qualität von schnelleingefrorenen Halbfabrikaten während deren Lagerung bis Auftreten von organoleptischen Verfallsmerkmalen studiert.

Die Halbfabrikate wurden aus Rind- und Schweinefleisch mit verschiedenem Fettgehalt hergestellt.

Die Analyse von Versuchsergebnissen ergab, daß der Wert der thermochemilumineszenz von den aus schnelleingefrorenen Fleischfabrikaten isolierten Lipiden der Peroxydzahl direkt proportional ist; die Thermochemilumineszenz von Lipiden nimmt mit der Erhöhung des Fettgehaltes im Produkt und der Lagerungsdauer bei niedrigen Temperaturen zu.

Die Annahme über die Möglichkeit der Anwendung der oben erwähnten Methode zur Einschätzung der Qualität von schnelleingefrorenen Halbfabrikaten bei deren Kühlung wird gebilligt.

XX ЕВРОПЕЙСКИЙ КОНГРЕСС РАБОТНИКОВ НИИ МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР
ХЕМИЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЙ АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ПОЛУФАБРИКАТОВ
Н.Н.ШИШКИНА, Т.И.ЮРЧЕНКО, В.А.ВЕСЕЛОВСКИЙ

АННОТАЦИЯ

Изучали возможность применения хемилюминесцентного метода для оценки качества быстрозамороженных полуфабрикатов при хранении до обнаружения в них признаков органолептической порчи.

Полуфабрикаты изготовляли из смеси говядины и свинины с различным содержанием жира.

Анализ экспериментальных данных показал, что величина термохемилюминесценции липидов, выделенных из быстрозамороженных мясных полуфабрикатов, пропорциональна величине перекисного числа, термохемилюминесценция липидов возрастает с увеличением содержания жира в продукте и продолжительности низкотемпературного хранения.

Высказано предположение о возможности использования указанного метода для оценки качества мясных быстрозамороженных полуфабрикатов при холодильном хранении.

NITRITES AND NITROSAMINES IN PROCESSED MEATS

Быстрое замораживание, низкотемпературное хранение продукции, использование синтетических упаковочных материалов и другие мероприятия полностью не предотвращают ее порчи в процессе хранения. Одним из процессов, ухудшающих вкус замороженных продуктов животного происхождения, является окисление липидов /1/. Изменение в липидной фракции мясных полуфабрикатов начинается значительно раньше чем это можно установить органолептически. Поэтому возникает необходимость в разработке и применении таких методов, которые позволили бы обнаружить ранние стадии в изменении липидной части продуктов и на основании этого разработать объективную оценку качества продуктов, а также рассчитать оптимальные сроки хранения быстрозамороженных полуфабрикатов.

Среди современных способов анализа медленных окислительных процессов в углеводородах и жирах следует выделить метод хемилюминесцентного анализа, основанный на явлении люминесценции, возникающей во время экзотермических химических реакций. За кинетикой таких реакций можно следить, регистрируя кванты света, испускаемые реагирующей системой. В большинстве случаев между интенсивностью свечения и скоростью химического процесса, приводящего к хемилюминесценции, существует прямая связь /2/. Метод обладает большой чувствительностью, например, позволяет обнаружить перекиси в концентрации 10^{-7} М/литр. Согласно современным представлениям хемилюминесценция тканей животного происхождения возникает вследствие цепного свободно-радикального окисления ненасыщенных жирных кислот /4/. Освобождение энергии, выделяющейся в виде кванта света, происходит в реакции рекомбинации или диспропорционирования свободных радикалов /2-4/. Хемилюминесцентный метод позволяет определять кинетические характеристики инициаторов свободно-радикальных процессов, исследовать механизм обрыва кинетических цепей, измерять активность ингибиторов цепных процессов /3/.

Целью настоящего исследования было выяснение возможности применения метода хемилюминесцентного анализа для определения качества быстрозамороженных рубленых мясных полуфабрикатов.

Объекты и методы исследования

Исследовали хемилюминесцентные свойства натуральных рубленых полуфабрикатов, изготовленных из смеси говядины и свинины, с содержанием 10, 25 и 40% жира. Полуфабрикаты после формования быстро за-

мораживали при -30 , -35°C (температура в центре образца -18°C), заключали в целлофан-полиэтиленовую пленку и хранили при -18°C в течение 1, 2, 3 и 4 месяцев. В процессе хранения ежемесячно проводили хемилюминесцентный анализ, регистрировали изменения природной антиоксидантной активности, присутствующих в липидах, и определяли содержание перекисей.

Полученные данные сопоставляли с содержанием перекисей в образцах, определенных иодометрическим титрованием. Антиокислительную активность липидов оценивали по степени тушения свечения, возникающего во время электролиза системы: цитрат натрия-метанол. Хемилюминесценция в модельной системе возникает при рекомбинации свободных радикалов, инициированных электрическим током. Взаимодействие антиоксидантов, содержащихся в липидах, со свободными радикалами снижает их концентрацию и тушит свечение. Чем больше антиоксидантов, тем сильнее подавляется свечение. Термохемилюминесцентный принцип определения перекисей в образцах основан на явлении возникновения свечения при ее распаде, инициированном нагреванием (термохемилюминесценция). Липиды из полуфабрикатов экстрагировали хлороформ-метанольной смесью (2:1) по Фолчу /5/.

Для регистрации электрохемилюминесценции использовали установку, в которой детектором излучения служил ФЭУ-42Б, работающий в квантометрическом режиме. Питание фотоумножителя — от высоковольтного стабилизатора ВСВ-2, напряжение -1400 в. Сигнал с фотоумножителя усиливали при помощи УИ-2; интегрировали на ИС-3 и записывали на приборе ЭИП-09. Питание электролитической ячейки производили стабилизированным напряжением.

Термохемилюминесценцию изучали на установке, где детектором излучения был фотоумножитель ФЭУ-85, работающий в токовом режиме. Фотоумножитель питали от высоковольтного стабилизатора ВС-22. Сигнал от фотоумножителя усиливали при помощи ЛПУ-01 и записывали на ЭИП-09. Температуру в кювете с образцом задавали термостатом ТС-15. Она равнялась 80°C .

Результаты исследования

При хранении мясных полуфабрикатов возрастала термохемилюминесценция экстрактов липидов и снижалась способность последних тушить электрохемилюминесценцию (рис. 1). Это означает, что в образце при хранении снижается содержание ингибиторов свободнорадикаль-

ных реакций (антиоксидантов) и происходит накопление перекисей липидов. Чем выше содержание жира в изучаемом продукте, тем сильнее была хемилюминесценция и тем быстрее она нарастала по мере увеличения длительности хранения. В полуфабрикатах с более высоким содержанием жира процесс перекисного окисления в липидах происходил более активно. На рис. 2 приведена линейная зависимость между термохемилюминесценцией липидных экстрактов и содержанием перекисей в образцах, о котором судили по величине перекисного числа.

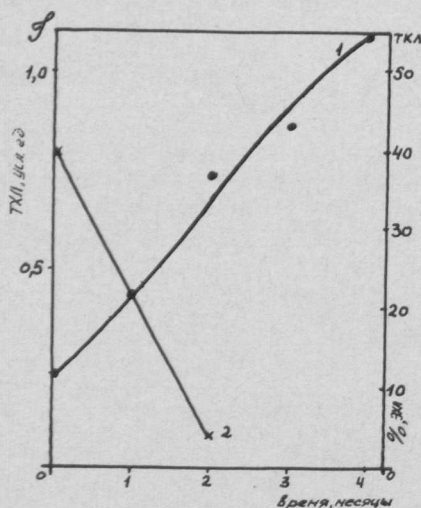


Рис. 1. Изменение интенсивности ТХЛ (кривая 1) и степени тушения ЭХЛ (кривая 2) липидными экстрактами из полуфабриката (с содержанием жира 10%) в процессе хранения

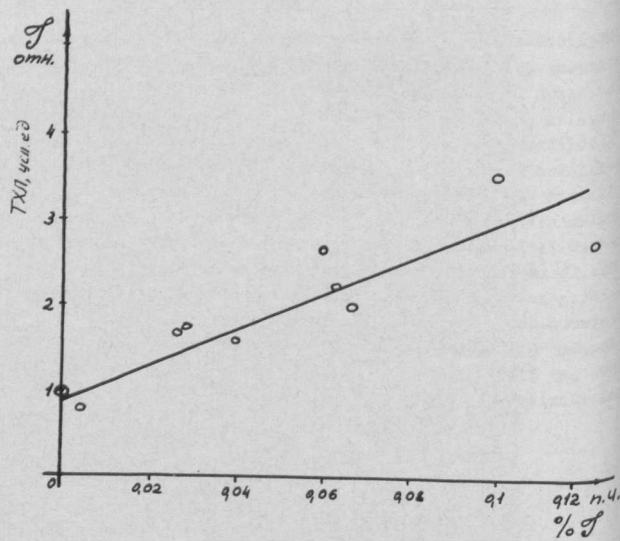


Рис. 2. Взаимосвязь между интенсивностью свечения ТХЛ и величиной перекисного числа при хранении полуфабриката

На рис. 3 показана взаимосвязь между величиной хемилюминесценции образцов полуфабрикатов и органолептической оценкой их качества.

NITRITES AND NITROSAMINES IN PROCESSED MEATS

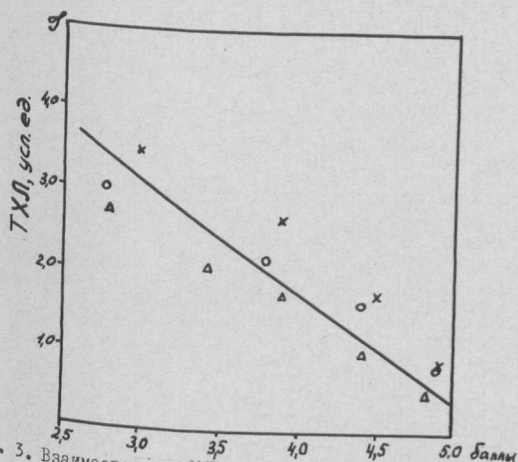


Рис. 3. Взаимосвязь общей органолептической оценки качества полуфабриката с интенсивностью ТХЛ

ВЫВОДЫ

Снижение вкусовых качеств быстрозамороженных полуфабрикатов в процессе хранения непосредственно зависит от степени окисленности липидов.

Хемилюминесцентный метод можно использовать для предварительной характеристики качества полуфабрикатов при холодильном хранении.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кельман Л.Ф., Ляковская М.Н. Характеристика внутримышечных липидов разных видов убойного скота. XIII Европ. конгр. работн. НИИ мясн. пром., Голландия, 1967, I-18.
2. Васильев Р.Ф., Вичутинский А.А., Карпукhin О.Н., Постников Л.М., Шляпин-тох В.А. Рекомбинационная хемилюминесценция в модельных

радикальных процессах. "Труды по химии и химической технологии", I, Горький, 1961, 44.

3. Шляпинтох В.А., Карпукhin О.Н., Постников Л.М., Захаров И.В., Вичутинский А.А., Цепалов В.Ф. Хемилюминесцентные методы исследования медленных химических процессов. М., "Наука", 1966.
4. Тарусов Б.Н., Иванов И.И., Петрусевич М.М. Сверхслабое свечение биологических систем. М., МГУ, 1967.
5. Прохорова М.И., Тупикова З.Н. Большой практикум по углеводному и липидному обмену. М., МГУ, 1965.