

Changes in bone fat in stored dry feeding mixes

V. M. GORBATOV, M. L. FAIVISHEVSKY and L. A. PODSOBLYAYEVA
The All-Union Meat Research Institute, Moscow, USSR

Yu. F. ZAYAS

The Moscow Cooperation Institute, Mytishtchi, USSR

Melted bone fat was treated with sonic vibrations in various protein solutions, followed with the resulting emulsion spray-drying. Changes in the acid, peroxide and TBA values of the bone fat, as well as the effect of different antioxidants upon oxidation inhibition in it during dry mix storage for 12 months at 22 and 4°C, were studied.

It is shown that no accumulation of malonic aldehyde in the samples prepared with blood and inhibited with santokuine is observed within the first three months of storage, while it increases slowly in the samples containing formed elements, this being due to the catalytic effect of iron ions contained in haemoglobin. The acid number rises more markedly at 22°C irrespective of the protein components in the mixtures. Alongside with studying stored fat qualities, changes in the solubility of the protein components were determined.

It is found that in the inhibited samples proteins solubility does not change during storage, while in the controls it is lowered greatly.

On the basis of the experiments carried out, the optimum storage time is established for the feeding mixes containing bone fat.

Veränderung des Knochenfettes in Trockenfuttermischungen während der Lagerung

V. M. GORBATOV, M. L. FAIWISCHESKI und L. A. PODSOBLJAJEWA

Das Allunions-Forschungsinstitut für Fleischwirtschaft, Moskau, UdSSR

Ju. F. SAJAS

Das Moskauer Kooperationsinstitut, Mjitischi, UdSSR

Es wurde die Behandlung des zerschmolzenen Knochenfettes in der Lösung von verschiedenen Eiweißstoffen mit Schallschwingungen und der nachfolgenden Trocknung der erhaltenen Emulsion mittels der Zerstäubungsmethode untersucht. Es wurden die Veränderungen der Säure-, Peroxyd- und Thiobarbiturzahl des Knochenfettes sowie der Einfluss von verschiedenen Antioxydantien auf die Hemmung der Knochenfettoxydation in Trockenfuttermischungen während einer 12monatlichen Lagerung bei 22 und 4°C studiert.

Es wurde festgestellt, dass die Ansammlung des Malonaldehyds in den Proben, die unter Anwendung von Blut hergestellt und mit Santochin inhibiert wurden, während der ersten drei Monate nicht beobachtet wird und in Mustern mit Formelementen langsam vor sich geht, was durch die katalytische Einwirkung von Eisenionen in der Hämoglobinzusammensetzung bedingt ist. Die Steigerung der Säurezahl geht bei der Temperatur 22°C unabhängig von der Art von Eiweißkomponenten in Gemischen intensiver vor sich. Neben dem Studium von Qualitätsmerkmalen des Fettes bei der Lagerung wurde die Veränderung der Löslichkeit von Eiweißstoffen in Trockenfuttermischungen bestimmt.

Es wurde nachgewiesen, dass die Löslichkeit von Eiweißstoffen in den mit Antioxydantien inhibierten Mustern im Laufe der Lagerung unverändert blieb, während sie in den Kontrollproben wesentlich abnahm.

Auf Grundlage von durchgeführten Untersuchungen wurde eine optimale Lagerungsdauer von Futtermischungen mit Knochenfett festgelegt.

9.4

Variation de la graisse d'os dans des mélanges alimentaires au cours de conservation

V.M.GORBATOV, M.L.FAJVICHEVSKY et L.A.PODSOBLJAEVA

Institut de recherches pour l'industrie de viande de l'URSS, Moscou, URSS

Ju.F.ZAJAS

Institut coopératif de Moscou, Mitichy, URSS

On a effectué une étude du traitement de la graisse d'os fondue par oscillations sonores dans une solution de différentes substances avec protéine à séchage ultérieur de l'émulsion obtenue par pulvérisation. On a étudié les changements des indices d'acide, de peroxyde et de TBA de la graisse d'os et l'effet de différents anti-oxydants sur l'inhibition des processus oxydants de la graisse d'os dans des mélanges secs au cours de la conservation pendant 12 mois à 22° et à 4°C.

Il est montré que l'accumulation d'aldéhyde malonique dans des échantillons préparés avec le sang et inhibés par le santoline pendant les premiers trois mois de conservation n'est pas marqué et dans des échantillons avec des éléments de forme ce processus évolue long-tement, ce qui est conditionné par l'action catalytique des ions de fer qui entrent dans la hémoglobine. L'augmentation de l'indice d'acide évalué plus intensément à 22°C, indépendamment du type d'éléments protéiques des mélanges. En étudiant les indices qualitatifs de la graisse au cours de conservation on a déterminé les variations de la solubilité des substances protéiques dans des mélanges secs.

Il est établi que dans les échantillons inhibés par des anti-oxydants la solubilité des substances protéiques au cours de conservation n'a pas changé, tandis qu'elle a considérablement changé dans les échantillons de contrôle.

A la base des recherches effectuées on a établi une durée de conservation d'ordre optimal des mélanges alimentaires avec la graisse d'os.

Изменение костного жира в сухих кормовых смесях при хранении

В.М.ГОРБАТОВ, М.Л.ФАЙВИШЕВСКИЙ, Л.А.ПОДСОБЛЯЕВА

Всесоюзный научно-исследовательский институт мясной промышленности, Москва, СССР

Ю.Ф.ЗАЯС

Московский кооперативный институт, Мытищи, СССР

Проведены исследования по обработке расплавленного костного жира воздействием звуковых колебаний в растворе различных белковых веществ с последующей сушкой полученной эмульсии методом распыления. Изучены изменения кислотного, перекисного и тиобарбитурового чисел костного жира и влияние различных антиоксидантов на торможение окислительных процессов костного жира в сухих смесях при хранении в течение 12 мес. при температурах 22 и 4°C.

Показано, что накопления малонового альдегида в образцах, выработанных с использованием крови и ингибированных сантохином, в первые 3 мес. хранения не наблюдается, а в образцах с форменными элементами происходит медленно, что обуславливается каталитическим действием ионов железа, находящихся в составе гемоглобина. Увеличение кислотного числа происходит интенсивнее при 22°C независимо от вида белковых компонентов в смесях. Наряду с изучением качественных показателей жира при хранении определяли изменение растворимости белковых веществ в сухих смесях.

Выявлено, что в образцах, ингибированных антиокислителями, растворимость белковых веществ в процессе хранения не изменилась, в то время как в контрольных образцах она значительно уменьшилась.

На основании проведенных исследований установлена оптимальная продолжительность хранения кормовых смесей с костным жиром.

Переработка костного жира в сухие кормовые смеси и изменение его качества при хранении

В.М. ГОРБАТОВ, М.Л. ФАЙВИШЕВСКИЙ, Л.А. ПОДСОБЛЯЕВА

Всесоюзный научно-исследовательский институт мясной промышленности, Москва, СССР

Д.Ф. ЗАЯС

Московский кооперативный институт, Мытищи, СССР

В СССР и за рубежом проведены исследования по разработке новых методов обезжиривания кости.

Костный жир отличается от других жиров животного происхождения хорошей эмульгирующей способностью, вызванной высоким содержанием лецитина, наличием эссенциальных жирных кислот, обуславливающих биологическую ценность этого продукта и достаточно низкой температурой плавления.

Вследствие значительного содержания ненасыщенных, в том числе полиненасыщенных жирных кислот, костный жир легко подвергается окислительной деструкции, а образующиеся при этом продукты снижают его качество.

В результате исследований во ВНИИМПе разработан новый заменитель цельного молока (ЗЦМ) с использованием цельной крови или форменных элементов, костного жира, гидролизата кератинсодержащего сырья.

Для получения этого продукта костный жир нагревали до 50°C и смешивали с цельной кровью или форменными элементами, гидролизатом кератинсодержащего сырья и раствором сахара. Эмульгирование жира осуществляли в белково-углеводном растворе путем воздействия звуковых колебаний частотой в 1,1 кГц в течение 11 минут.

Полученную эмульсию высушивали методом распыления.

С целью выяснения режимов хранения кормового продукта были выработаны по три партии ЗЦМ с использованием крови и форменных элементов.

При выработке первой партии в костный жир перед эмульгированием вводили ингибитор-сантохин, при выработке второй партии — дибут. Третья партия являлась контрольной — без антиокислителя.

Дибут (2,5-дитретично-бутилгидрохинон) представляет собой аморфный порошок светло-серого цвета, а сантохин (2,2,4-триметил-6-этоксигидрохинолин) — маслянистую жидкость коричневого цвета.

Образцы заменителей хранили в течение 12 мес. при 22°C и 4°C и через каждые 10 дней отбирали пробы для исследований.

Содержание перекисей, свободных жирных кислот и карбонильных соединений в образцах ЗЦМ при хранении характеризовалось значениями кислотного, перекисного и тиобарбитурового чисел. Изменение этих показателей в процессе исследований представлено кривыми на графике (рисунок).

Из рисунка видно, что в костном жире, подвергнутом ингибированию сантохином, роста перекисей не обнаружено как в ЗЦМ с использованием крови, так и с использованием форменных элементов независимо от температуры хранения.

В образцах с форменными элементами, в которых костный жир был обработан дибутом, отмечен значительный рост перекисей в течение первых трех месяцев хранения. В образцах с кровью в течение 3 мес. хранения перекисное число увеличилось незначительно. Наиболее сильный рост перекисей был отмечен в период от 3 до 6 мес., затем он замедлился, а начиная с 9 мес. снизился.

В контрольных образцах ЗЦМ изменение содержания перекисей происходит также, как в образцах, обработанных дибутом, но в этом случае скорость изменений несколько выше. Аналогичная картина наблюдалась в образцах ЗЦМ как с кровью, так и с форменными элементами.

Интенсивное увеличение содержания перекисей в образцах с форменными элементами объясняется каталитическим воздействием ионов железа. В образцах с кровью, где их концентрация ниже, действие этого катализатора проявляется в меньшей степени.

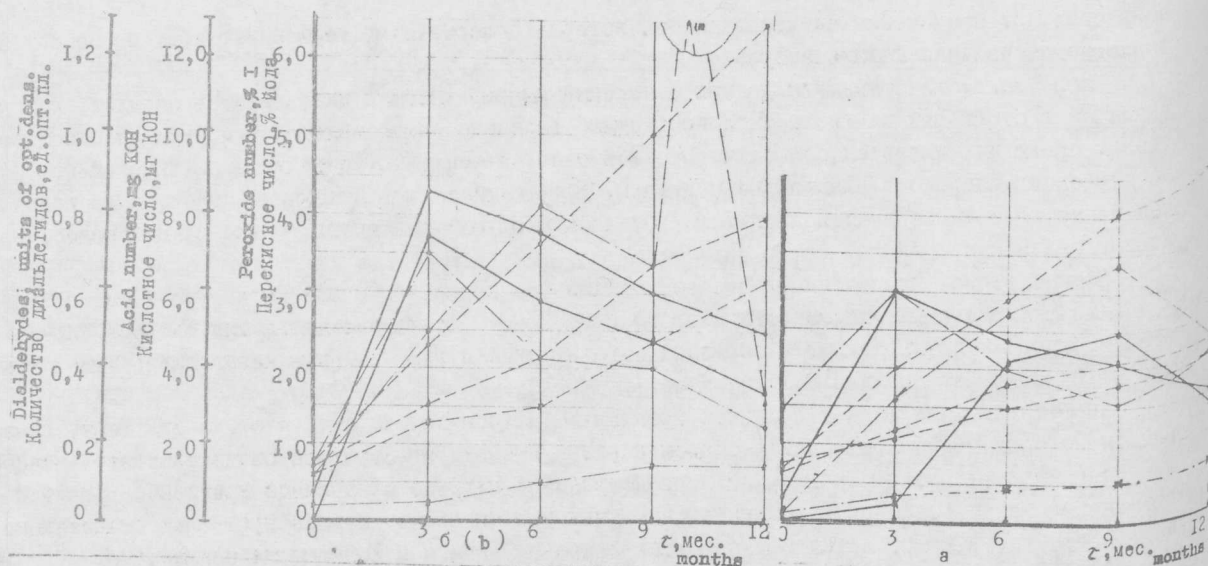


Рисунок. График изменения кривых кислотных, перекисных чисел и количества диальдегидов в ЗМ с использованием цельной крови (а) и форменных элементов (б) в процессе хранения при температуре 22°C:

перекисные числа, Δ — дибул, $\times$ — сантохин

Fig. Acid and peroxide numbers and dialdehydes for WMR in case of using whole blood (a) and formed elements (b) during storage at 22°C.

peroxide number; — — — acid number; — · — · — dialdehydes
o — control; — DBH; $\times$ — santoxine

Количество диальдегидов определяли по изменению интенсивности окраски раствора, полученной в результате реакции малонового альдегида с тиобарбитуровой кислотой.

При исследовании исходных образцов оптическая плотность полученных растворов была менее 0,05, а окраска едва заметна. Однако эти значения свидетельствовали о чувствительности метода определения данного показателя, а не о порче жира в ЗМ. Это подтверждено другими исследователями, которые отметили, что при оптической плотности 0,042–0,064 окраска раствора уже заметна, хотя органолептической порчи жира еще не обнаружено [1].

В процессе хранения содержание диальдегидов в образцах ЗМ с кровью и форменными элементами, обработанных сантохином, увеличивалось постепенно и наиболее заметно в интервале от 3 до 9 мес. хранения. В образцах, обработанных дибутом, количество диальдегидов, достигнув максимального значения (0,82) через 6 мес. хранения, затем снизилось до 0,68 и резко возросло до 1,52 к 10 мес. хранения, после чего упало.

Из этого следует, что спустя 6 мес. скорость дальнейшего роста диальдегидов превышает скорость их распада, а резкий скачок объясняется появлением новых карбонильных соединений, имеющих спектр поглощения 460–470 нм, в то время как спектр поглощения малонового диальдегида — 535 нм. Такой вывод подтверждается также переходом окраски раствора от малинового цвета, характерного для малонового диальдегида, к оранжевому.

В контрольных образцах скорость образования диальдегидов больше, чем в образцах, в которых жир был обработан дибутом. Это справедливо как для образцов с форменными элементами, так и с кровью. В частности, через 3 мес. хранения количество диальдегидов в контрольных образцах с форменными элементами было 0,7, в то время как с дибутом это значение было отмечено спустя 4,5 месяца. В контрольных образцах с кровью максимальное накопление диальдегидов (0,6) отмечено также через 3 мес. хранения, тогда как с дибутом такое значение было через 7 месяцев.

Таким образом, из этих данных видно, что окислительная деструкция жира зависит, во-первых, от концентрации ионов железа (в форменных элементах их значительно больше, чем в крови),

во-вторых, от применения антиоксидантов, которые способствуют торможению этих процессов не зависимо от наличия катализаторов.

Кроме того, из сравнения данных о накоплении перекисей и диальдегидов следует, что для увеличения стойкости костного жира необходимо введение антиокислителей и что наиболее эффективным среди них является сантохин. Это объясняется тем, что сантохин инактивирует не только перекисильные, но и алькильные радикалы, образующиеся при окислении жиров, в то время как такие классические антиокислители (бутилокситолуол) реагируют только с кислородосодержащими радикалами [2].

Помимо этого, проведенными исследованиями подтверждено, что температура имеет важное значение для развития окислительных процессов жира. В наших исследованиях скорость накопления перекисей и диальдегидов в образцах, хранившихся при 22°C, была значительно выше, чем при температуре хранения 4°C.

Кислотные числа жира в процессе хранения образцов возрастают, что, по-видимому, связано с некоторым гидролитическим распадом жира. О возможном гидролизе свидетельствует повышение содержания влаги в образцах за период хранения от 3 до 8% в конце хранения. В случае применения антиоксидантов накопление свободных жирных кислот в жире протекает значительно медленнее, чем в контрольных образцах как с кровью, так и с форменными элементами.

Другим показателем качества белкового продукта в нашем случае является его растворимость. В процессе хранения компоненты кормовой смеси и, прежде всего жир, претерпевают существенные изменения. Поэтому нами было изучено влияние перекисей и диальдегидов, находящихся в жире, на растворимость продукта. Для определения растворимости 1,25 г продукта тщательно растирали в ступке с небольшим количеством воды температурой 40°C (в противном случае возможна денатурация белков), а затем переносили в мерную и коническую градуированные пробирки и доводили содержимое водой указанной температуры до 10 мл. Далее две аналогичные пробирки (параллельные пробы) закрывали пробкой, нагревали на водяной бане при температуре 45°C в течение 5 минут. Затем пробирки встряхивали и центрифугировали в течение 5 мин. при частоте вращения 1000 мин⁻¹. Пробирки переворачивали и определяли количество нерастворимого осадка, принимая, что 1 мл осадка соответствует 10%. По величине нерастворимого осадка судили о растворимости продукта. Полученные результаты изменения растворимости образцов ЗЦМ в процессе хранения приведены в таблице.

Table

Продолжительность хранения, мес. Storage time, months	Содержание нерастворимого осадка ЗЦМ, % Insoluble residue of WMR, %					
	Форменные элементы Formed elements			Цельная кровь Whole blood		
	Обработанные Treated with					
	Сантохином Santoquine	дибугом DBH	контроль Control	сантохином Santoquine	дибугом DBH	контроль Control
Начало хранения Beginning of storage	1,0	1,2	1,0	1,0	1,0	1,0
3	1,0	5,0	10,0	1,0	2,5	9,0
6	1,0	9,0	15,0	1,1	5,5	15,0
9	1,5	10,0	17,0	1,1	8,0	18,0
12	2,0	13,0	28,0	1,1	10,0	20,0

Из таблицы видно, что растворимость контрольных образцов в процессе хранения заметно изменилась. Процент нерастворимого осадка в образцах с форменными элементами возрос от 1,0 до 28,0%, с кровью от 1,0 до 20,0%; с сантохином, в случае применения крови, от 1,0 до 1,1%, форменных элементов от 1,0 до 2,0%; с дибугом, для ЗЦМ с кровью от 1,0 до 10%, с форменными элементами от 1,2 до 13,0%.

Уменьшение растворимости образцов обусловлено тем, что в процессе хранения, как было показано выше, в костном жире накапливались перекисные и карбонильные соединения, которые вступают во взаимодействие с белками, образуя нерастворимые белково-липидные комплексы.

Возможность снижения растворимости продукта за счет образования нерастворимых липидно-белковых комплексов отмечено другими исследователями, которые установили, что в этом взаимодействии основную роль играют альдегиды, образующиеся при окислительном распаде жира [3].

Данные таблицы также подтверждают, что дибут является менее эффективным антиоксидантом по сравнению с сантохином, так как при его использовании растворимость продукта в процессе хранения заметно снизилась.

На основании проведенных исследований установлен режим хранения кормовых смесей, включающих костный жир. Доказано, что для ингибирования костного жира в них значительно эффективнее сантохин по сравнению с дибутом.

Его использование позволяет затормозить окислительную деструкцию жира, и предотвратить снижение растворимости кормового продукта в течение 12 месяцев хранения при температуре 22°C.

Л и т е р а т у р а

1. Инихов Г.С., Брио Н.П. Методы анализа молока и молочных продуктов. М., "Пищевая промышленность", 1971 г.
2. Жедек М.С., Розанцев Э.Г. О рациональном поиске новых антиокислителей-стабилизаторов каротина в обезвоженных кормах. "Физиолого-биохимические основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных". М., "Колос", 1971
3. Воскресенский О.Н., Левицкий А.П. Перекиси липидов в живом организме. "Вопросы медицинской химии", 16. вып. 6, 1970.