

АНТИОКСИДЛИТЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ПЧЕЛИНОГО МЕДА И ПРОПОЛИСА В МЯСНЫХ СИСТЕМАХ

Г.В. Гуринович, С.С. Солдатова

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Аннотация

Целью исследований явилось изучение антиокислительной активности пчелиного меда и прополиса в процессе окисления липидов. Исследования выполнены на модельных системах с использованием методов, позволяющих оценить интенсивность образования первичных и вторичных продуктов окисления. В первом случае использован инициированный процесс окисления, во втором – метод, основанный на взаимодействии вторичных продуктов окисления с тиобарбитуровой кислотой. Установлена высокая активность прополиса ингибировать процесс образования гидроперекисей и малонового альдегида.

Ключевые слова: мед, прополис, окисление липидов, гидроперекиси, малоновый альдегид, антиокислительная активность

Одним из наиболее критичных процессов, ускоряющих порчу мяса и мясных продуктов, является окисление липидов, развитие которого связано с нежелательными сенсорными и биологическими эффектами. Одна из важнейших проблем липидного окисления - образование вредных соединений, вызывающих ряд патологий человека, обусловленных цитотоксичным действием гидроперекисей и провоспалительным эффектом вторичных продуктов [1, 2].

Липиды мяса представляют собой сложную многокомпонентную систему, каждый элемент которой изменяется в соответствии с кинетикой реакций, проходящих в определенный момент времени. Окисление развивается как автокаталитический процесс, зависящий от множества внешних факторов, термические процессы кулинарной обработки мяса ускоряют окисление вследствие нарушения клеточных мембран и высвобождения прооксидантов. В связи с широким применением в мясных системах мяса птицы, обогащением их омега-3 жирными кислотами, содержание полиненасыщенных жирных кислот и, как следствие скорость окисления, увеличиваются. Учитывая вышесказанное, важно поддерживать стабильность и качество мясных продуктов при производстве, хранении и коммерциализации.

Основной стратегией ингибирования окисления липидов являются антиоксиданты, текущие рекомендации в отношении которых можно сформулировать как ограничение использования синтетических препаратов с заменой их натуральными ингредиентами с аналогичными функциями. Одним из таких ингредиентов является мед и продукты его переработки, в частности прополис, которые относятся к биологически активным компонентам. Эти ингредиенты отличаются высоким содержанием полифенолов, фенольных альдегидов, спиртов и терпенов [3,4]. Это позволяет рассматривать мед и прополис как перспективные ингредиенты мясных продуктов, предназначенные для увеличения их стабильности при хранении.

Учитывая избирательное влияние первичных и вторичных продуктов окисления на сенсорное качество и биологическую ценность мясных продуктов, активность потенциальных антиоксидантов следует оценивать на разных этапах окисления. Способность меда и прополиса ингибировать образование гидроперекисей изучали ускоренным методом по ГОСТ 31758, критерии эффективности - продолжительность

индукционного периода и коэффициент ингибирования. Окисляемые субстраты - животный жир (свиной топленый жир) и растительное масло (льняное), так как при производстве мясных продуктов могут использоваться жировые продукты с комбинированной жировой фазой. Способность меда и прополиса ингибировать образование вторичных продуктов окисления контролировали по содержанию малонового альдегида определением тиобарбитурового числа по ГОСТ Р 55810. Исследования выполнены на модельной системе мясо птицы механической обвалки и куриная кожа в соотношении 85:15 в процессе ее холодильного хранения (0...+4°C, максимально 4 суток).

В таблице 1 приведены результаты определения индукционного периода и коэффициента ингибирования процесса окисления животного жира и растительного масла при добавлении к нему различных концентраций меда (температура 100°C). Установлена выраженная антиоксидантная активность меда в иницированных условиях окисления, более выраженная в отношении животного жира даже при условии отсутствия в нем собственных антиоксидантов. При добавлении максимальной из исследованных концентраций меда 0,5%, продолжительность индукционного периода для свиного жира оказалась больше, чем для льняного масла, более чем в 2,3 раза.

Таблица 1

Влияние меда на показатели ингибирования процесса окисления

Показатель	Уровень введения меда, %				
	-	0,2	0,3	0,4	0,5
Свиной жир					
Индукционный период, мин	213±7	261±5	315±8	334±6	375±5
Коэффициент ингибирования	1	1,23	1,48	1,57	1,76
Льняное масло					
Индукционный период, мин	120±7	150±6	153±7	161±5	162±8
Коэффициент ингибирования	1	1,25	1,28	1,34	1,35

При исследовании прополиса в аналогичных условиях он показал существенное замедление процесса окисления на стадии иницирования процесса окисления и зарождения свободных радикалов (таблица 2).

Таблица 2

Показатели ингибирования окисления свиного жира прополисом

Показатели	Значения показателей при концентрации прополиса, %			
	-	0,1	0,3	0,5
Индукционный период, мин	78±3	88±5	95±5	176±7
Коэффициент ингибирования	1	1,13	1,22	2,26

Малоновый диальдегид (МДА) является одним из наиболее распространенных альдегидов, образующихся при вторичном окислении липидов, и наиболее часто используется в качестве маркера окисления. Способность МДА модифицировать и полимеризовать биологические макромолекулы может способствовать его токсичности. При исследовании активности меда пчелиного и прополиса в ингибировании процесса образования получены результаты, представленные в таблице 3.

Таблица 3

Эффективность меда пчелиного и прополиса в ингибировании процесса образования вторичных продуктов окисления

Ингредиент и концентрация	Содержание МДА, мг/кг при продолжительности хранения			
	24ч	48 ч	72 ч	96 ч
Контроль, без ингредиентов	0,432	0,735	1,261	2,516
Мед пчелиный при уровне введения, %				
0,3	0,358	0,526	0,954	1,245
0,5	0,317	0,464	0,689	1,218
Прополис, при уровне введения, %				
0,03	0,312	0,456	0,798	0,940
0,05	0,282	0,412	0,706	0,889
±S	0,056	0,035	0,045	0,051

Представленные данные свидетельствуют о высокой антиокислительной способности прополиса в процессе ингибирования процесса образования вторичных продуктов окисления. При этом в более низких концентрациях эффективность прополиса оказалась выше, чем пчелиного меда. При концентрации прополиса 0,03% даже через 4 суток холодильного хранения содержание МДА оказалось ниже порогового значения (1,0 мг/кг и более), при котором выявляются пороки вкуса.

По совокупности исследований можно сделать вывод о перспективности прополиса как натурального антиоксиданта для мясных систем и целесообразности дальнейших исследований его потенциала применительно к производству мясных продуктов.

Список литературы

- 1 Lipid hydroperoxide-induced and hemoglobin-enhanced oxidative damage to colon cancer cells / J.P.F.Angeli, C.C.M.; Garcia, F.Sena, F.P.; Freitas et al. //Free Radic. Biol. Med. – 2011.-v. 51.- p. 503–515
- 2 Lipid oxidation derived aldehydes and oxysterols between health and disease/ B. Sottero, G. Leonarduzzi, G. Testa, S. Gargiulo et al. // Eur. J. Lipid Sci. Technol. – 2018. - v.121. - 1700047
- 3 Bioactive components and antioxidant and antibacterial activities of different varieties of honey: a screening prior to clinical application / P.C. Fuertes, L.M. Estevinho, L.G. Dias, J.M. Castro et al. // J Agric Food Chem.- 2019.-16 (2).- P. 688-698
- 4 Antibacterial and antioxidant activity of different types of honey derived from Mount Olympus in Greece / D. Stagos, N. Soultiotis, C. Tsadila et al. // International Journal of Molecular Medicine. - 2018. - v. 42 (2). - P. 726-734

ANTIOXIDANT ACTIVITY OF BEE HONEY AND PROPOLIS IN MEAT SYSTEMS

G.V. Gurinovich, S.S. Soldatova
Kemerovo State University, Kemerovo, Russia

Abstract

The aim of the research was to study the antioxidant activity of bee honey and propolis in the process of lipid oxidation. The studies were carried out on model systems using methods that allow estimating the intensity of formation of primary and secondary oxidation products. In the first case, an initiated oxidation process was used, in the second – a method based on the interaction of secondary oxidation products with thiobarbituric acid. The high activity of propolis to inhibit the formation of hydroperoxides and malonic aldehyde has been established.

Keywords: honey, propolis, lipid oxidation, hydroperoxides, malonic aldehyde, antioxidant activity.

References

- 1 Lipid hydroperoxide-induced and hemoglobin-enhanced oxidative damage to colon cancer cells / J.P.F. Angeli, C.C.M.; Garcia, F.Sena, F.P.; Freitas et al. // Free Radic. Biol. Med. – 2011.-v. 51.- p. 503–515
- 2 Lipid oxidation derived aldehydes and oxysterols between health and disease/ B. Sottero, G. Leonarduzzi, G. Testa, S. Gargiulo et al. // Eur. J. Lipid Sci. Technol. – 2018. - v.121. - 1700047
- 3 Bioactive components and antioxidant and antibacterial activities of different varieties of honey: a screening prior to clinical application / P.C. Fuertes, L.M. Estevinho, L.G. Dias, J.M. Castro et al. // J Agric Food Chem.- 2019.-16 (2).- P. 688-698
- 4 Antibacterial and antioxidant activity of different types of honey derived from Mount Olympus in Greece / D. Stagos, N. Soulitsiotis, C. Tsadila et al. // International Journal of Molecular Medicine. - 2018. - v. 42 (2). - P. 726-734