

Пути повышения стойкости животных жиров при хранении

Людмила Пешук, Оксана Топчий, Алла Кулинская, Национальный университет пищевых технологий
Игорь Демидов, Национальный технический университет "Харьковский политехнический институт"

Специфической функцией жиров является обеспечение организма ненасыщенными жирными кислотами, которые не синтезируются в организме. Жир является источником жирорастворимых витаминов А, D, E, имеет высокую энергетическую ценность, является материалом для биосинтеза и построения тканей организма человека [1, 2]. При хранении в жирах происходят сложные химические изменения, которые приводят к снижению их качества и порче.

Оба вида порчи (гидролитический и окислительный) могут происходить как одновременно, так и самостоятельно. Гидролиз встречается в основном в жире-сырье, соленом шпике, соленых изделиях из свинины, особенно при их хранении без охлаждения. Гидролитический распад жира оценивают по увеличению кислотного числа. Этот процесс характеризуется распадом молекулы жира с образованием жирных кислот. Причиной гидролиза может быть также продолжительное влияние высокой температуры (например, при вытапливании жиров). Чаще всего гидролиз жира происходит под влиянием липолизических ферментов (липазы), которые содержатся в жировой ткани и активность которых при температуре жира ниже 15°C значительно ослабляется, хотя и при отрицательных температурах ее влияние не прекращается.

Высокая температура (при вытапливании жиров) разрушает липазу. Вот почему для термически обработанного сырья и для вытопленных жиров этот вид порчи нехарактерен.

Под влиянием кислорода воздуха, света, тепла в жирах происходят окислительные процессы, которые приводят к изменению органолептических и качественных показателей, снижению биологической ценности, а в дальнейшем и к их порче. Такие изменения обусловлены образованием в триацилглицеринах новых специфических соединений и частичной потерей вкусовых веществ естественного происхождения. Сначала окислительным изменениям подлежат ненасыщенные жирные кислоты (которые находятся в составе ацилглицеринов) с образованием пероксидов, разлагающихся с образованием вторичных продуктов окисления, в том числе и кислот, преимуще-

ственно меньшей молекулярной массы, чем в животных жирах. Так, продукты окисления липидов угнетают активность ферментов поджелудочной железы. На протяжении процесса окисления в жирах ускоряется разрушение жирорастворимых витаминов А и Е.

Процесс окисления жиров, который проходит вслед за цепной реакцией, можно существенно приостановить с помощью ингибиторов окисления, т.е. антиоксидантов.

Предупредительное действие антиоксиданта длится определенный период — период индукции — до тех пор, пока он полностью не исчерпается. После этого цепной процесс окисления жиров возобновляется. Характерными особенностями антиоксидантов является наличие лабильных водородных атомов и способность действовать в очень малых концентрациях [3].

Большое значение при создании высокоэффективных антиокислительных композиций имеет явление синергизма, т.е. когда одно вещество усиливает действие другого.

Существуют вещества, например, аскорбиновая или лимонная кислота, которые сами слабо проявляют антиокислительные свойства, но образуют синергетические пары с антиокислителями фенольной природы. Синергетическое действие таких соединений объясняют тем, что они могут выступать как доноры водорода, восстанавливая окисленную форму самого ингибитора окисления.

Сейчас одной из наиболее важных задач в области производства жиров является увеличение их сроков хранения, которое достигается путем введения современных антиокислителей. Поэтому нами были проведены исследования по определению эффективности антиокислителей БОТ, Grindox 204 и Antransine 55. Известно также, что одним из наиболее эффективных антиоксидантов является витамин Е (смесь токоферолов). Но этот антиоксидант один из наиболее дорогих. Довольно большое количество витамина Е (до 300 мг%) [2, 3] содержит кукурузное масло. Поэтому мы попробовали использовать это масло как источник витамина Е, добавляя его к животным жирам. Кроме того, добавление кукурузного масла к животным жирам будет повы-

шать биологическую ценность такой жировой смеси благодаря увеличению содержания в животных жирах полиненасыщенных жирных кислот.

Для исследований брали образцы пищевых животных жиров: говяжий высшего сорта, свиной и костный первого сорта. В процессе хранения исследовали изменение кислотных и перекисных чисел.

В говяжий, свиной и костный жиры для повышения стойкости вводили антиокислители БОТ, Grindox 204 и Antransine 55 в количестве 0,005-0,1%, а также их соединение с кукурузным маслом 5 и 10%.

Предыдущие исследования эффективности концентрации каждого из компонентов показали, что увеличение концентрации антиоксиданта приводит к удлинению срока стойкости жира. Тем не менее, БОТ в концентрации выше 0,05% придавал жирам инородный привкус так, как и Antransine 55 в концентрации 0,06-0,07%. Grindox 204 в количестве 0,05-0,07% создавал кислый привкус в жирах.

Поэтому, учитывая предельно допустимую концентрацию веществ согласно рекомендациям FAO/ВОЗ, ограничениям отечественной нормативной документации, результаты предыдущих исследований, при дальнейших исследованиях их вводили к массе животного жира, не более:

Grindox 204 — 0,05%;

Antransine 55 — 0-0,05%

БОТ — 0,02%;

Контролем были образцы жиров без антиокислителей.

Стойкость жиров к порче изучали в лабораторных условиях ускоренно-кинетическим методом, путем хранения проб при температуре 40±2°C на протяжении 20 суток.

Содержимое жирных кислот характеризуется кислотным числом, результаты изменения которого для образцов говяжьего, свиного и костного жиров приведены в табл. 1.

При проведении исследований изменения качества говяжьего жира, который сохранялся при температуре 40±2°C, обнаружено, что в конце срока хранения кислотное число в образцах с антиоксидантами возросло от 0,2 до 2,16 мг КОН г. Похожая зависимость наблюдалась и в

Таблица 1. Изменение кислотных чисел жиров в процессе хранения при температуре T = 40±2°C

№	Образец жира	КЧ, мгКОН/г					
		1 день	5 день	8 день	13 день	16 день	20 день
Антиоксидант Grindox 204							
Говяжий							
1.	Контроль	0,2	1,1	2,2	1,7	1,9	2,3
2.	5% масла кукурузного	0,3	0,7	1,1	1,6	1,7	2,1
3.	10% масла кукурузного	0,35	0,7	1,1	1,5	1,6	2
4.	5% кук. мас. + 0,05% Grindox 204	0,3	0,7	1,2	1,6	1,7	2,1
5.	10% кук. мас. + 0,05% Grindox 204	0,35	0,7	1,2	1,6	1,8	2,16
6.	0,02% Grindox 204	0,2	0,9	1,1	1,6	1,8	2,13
7.	0,05% Grindox 204	0,2	1,1	1,2	1,6	1,7	2
Свиной							
1.	Контроль	0,2	0,45	0,9	2,2	2,6	2,9
2.	0,05% Grindox 204	0,2	0,3	0,6	1,1	1,2	1,85
Костный							
1.	Контроль	0,2	0,4	1,5	2,6	2,8	3,15
2.	0,05% Grindox 204	0,2	0,3	1,2	2,2	2,3	2,5
Антиоксидант Antransine							
Говяжий							
1.	Контроль	0,2	1,1	2,2	1,7	1,9	2,3
3.	5% кук. мас.+ 0,05% Antransine 55	0,3	0,6	1,1	1,5	1,6	1,97
4.	10% кук. мас.+ 0,05% Antransine 55	0,35	0,7	1,1	1,6	1,7	2
Свиной							
1.	Контроль	0,2	0,45	0,9	2,2	2,6	2,9
2.	0,05% Antransine 55	0,2	0,3	1,1	1,6	1,7	2,3
3.	0,02% Antransine 55	0,2	0,3	1,2	1,65	1,75	2,41
Костный							
1.	Контроль	0,2	0,4	1,5	2,6	2,8	3,15
2.	0,05% Antransine 55	0,2	0,3	1,2	2,2	2,4	2,63

Таблица 2. Изменение пероксидных чисел жиров в процессе хранения при температуре 40±2°C

№	Образцы жира	ПерЧх78, ммоль 1/2О/кг					
		Срок хранения, суток					
		1	3	6	9	12	15
С антиоксидантом БОТ							
Говяжий							
1.	Контроль	0,012	0,09	0,27	0,9	1,16	1,46
2.	Жир + БОТ (0,02%)	0,012	0,027	0,033	0,048	0,06	0,07
Свиной							
1.	Контроль	0,01	0,7	1,1	1,2	1,31	1,4
2.	Жир + БОТ (0,02%)	0,01	0,032	0,051	0,061	0,072	0,074
С антиоксидантом Grindox 204							
Говяжий							
1.	Контроль	0,05	0,3	1	1,7	1,9	-
2.	5% масла кукурузное	0,05	0,09	0,11	0,4	0,6	-
3.	10% масла кукурузное	0,05	0,1	0,16	0,38	0,48	-
4.	5% кук. 0,05% Grindox 204	0,05	0,09	0,14	0,41	0,51	-
5.	10% кук. 0,05% Grindox 204	0,05	0,09	0,1	0,43	0,55	-
6.	0,02% Grindox 204	0,05	0,06	0,08	0,3	0,43	-
7.	0,05% Grindox 204	0,05	0,07	0,1	0,43	0,51	-
Свиной							
1.	Контроль	0,1	0,25	0,7	1	1,8	-
2.	0,05% Grindox 204	0,1	0,2	0,28	0,36	0,5	-
Костный							
1.	Контроль	0,05	0,3	0,5	0,8	1	-
2.	0,05% Grindox 204	0,05	0,2	0,4	0,6	0,8	-
С антиоксидантом Antransine 55							
Говяжий							
1.	Контроль	0,05	0,3	1	1,7	1,9	-
2.	5% кук. 0,05% Antransine 55	0,05	0,06	0,08	0,11	0,43	-
3.	10% кук. 0,05% Antransine 55	0,05	0,06	0,09	0,4	0,6	-
Свиной							
1.	Контроль	0,1	0,25	0,7	1	1,8	-
2.	0,05% Antransine 55	0,1	0,2	0,3	0,8	0,97	-
3.	0,02% Antransine 55	0,1	0,2	0,6	0,9	1	-
Костный							
1.	Контроль	0,05	0,3	0,5	0,8	1,4	-
2.	0,05% Antransine 55	0,05	0,2	0,3	0,4	0,6	-

образцах свиного жира, в которых под конец эксперимента кислотное число возросло от 0,2 до 2,41 мг КОН. Добавление антиоксидантов во все виды жиров приостанавливало скорость накопления в них жирных кислот. Это, скорее всего, обусловлено тем, что антиоксиданты, приостанавливая окислительные процессы в жирах, уменьшают частицу кислот, которые накапливаются в жирах, не за счет гидролитических, а за счет окислительных процессов. Подтверждением этого предположения является и тот факт, что в смешанных жирах (говяжий + кукурузное масло) эта скорость тоже уменьшается, вероятнее, благодаря росту концентрации токоферолов.

Но, собственно высшие жирные кислоты не вызывают ощущения горечи жира. Более характерным для прогорклых жиров есть наличие в их составе пероксидных соединений и продуктов их деструкции.

Результаты исследований с установлением изменения пероксидного числа образцов жира в процессе хранения и изучение влияния антиоксидантов БОТ, Grindox 204 и Antransine 55, а также их объединение с кукурузным маслом, на угнетение окислительных процессов приведены в табл. 2.

Данные эксперимента свидетельствуют, что кукурузное масло проявляет антиокислительные свойства, чаще всего, за счет содержания токоферолов и повышения их концентрации в жировой смеси. Кроме того, это масло проявляет свойства синергиста и усиливает действие Grindox 204 и Antransine 55 как антиокислителей, скорей всего, по той же причине.

Анализируя полученные результаты (табл. 1, 2), видно, что в образцах говяжьего, свиного и костного жиров, которые содержали антиоксиданты, а также в смешанных жирах (даже без добавления антиоксидантов) в первый период хранения при температуре 40±2°C ярко выражены индукционные периоды — количество и скорость накопления пероксидов значительно меньшая в сравнении с другими периодами исследований. После окончания индукционного периода, через 12 суток, наблюдается значительное накопление пероксидов, которое присуще для автоокисления.

Во всех исследуемых образцах наблюдалось значительное торможение накопления жирных кислот и пероксидов, по органолептическим показателям жиры во время хранения имели приятный запах и вкус.

Поэтому введение антиоксидантов в концентрации 0,02-0,05% и их объединений с кукурузным маслом дает возможность приостановить накопление жирных кислот и пероксидов, а также увеличить стойкость животных жиров, т.е. продлить срок их хранения в 2-3 раза.

Литература

1. Сирохман І. В. Наукові проблеми зберігання жирів та поліпшення споживчих властивостей жировмісних продуктів. — Дис. д-ра техн. наук: 05.18.15/ЦСТУ, Львівська комерційна академія. — Львів, 1995. — 635 с.
2. Тютюнников Б. Н. и др. Химия жиров. — М: «Колос», 1992. — 448 с.
3. Буддаков А. С. Пищевые добавки: Справочник — С.-Пб.: 1996. — 240 с.