

О некоторых свойствах смесей растительных жиров

Елена Пивень, НТУ "Харьковский политехнический институт",
Людмила Пешук, доктор сельскохозяйственных наук, Национальный университет пищевых технологий
Игорь Демидов, доктор технических наук, Украинский НИИ масел и жиров

Использование смесей растительных жиров становится все более актуальным как для их изготовителей, так и для потребителей. О причинах такого положения относительно смесей жидких масел, используемых для непосредственного употребления в пищу, шла речь в предыдущей работе [1]. Значительный интерес представляет также получение смесей жидких масел (прежде всего подсолнечного) с пальмовым маслом и его фракциями. Пальмовое масло и его фракции уже завоевали в Украине, а также других странах СНГ, прочные позиции. Основные сферы использования пальмового масла и его фракций - использование этих жиров в качестве фритюрного жира, в качестве сырья при производстве маргаринов (в том числе и таких специальных, как маргарин для выпечки слоеного теста), при получении самых различных жиров для кондитерской промышленности. На многих кондитерских и хлебопекарных предприятиях используются жидкие растительные жиры.

Очень часто в качестве такого жидкого жира используется подсолнечное масло. При этом его нестойкость к окислительной порче снижает сферы его применения, уменьшает сроки хранения полученной продукции и т.д. В ряде случаев в качестве жидкого растительного жира можно использовать пальмовый оле-

ин. Однако сферу его использования ограничивает его относительно высокая температура плавления (может достигать 22°C). Большинство производителей хотели бы в этом случае иметь недорогой (в отличие от суперолеина) растительный жир, который оставался бы жидким, т.е. сохранял бы способность перекачиваться насосом, при температуре складских помещений - это 10-12°C.

С этой целью, было проведено исследование по созданию смесового жидкого жира, включающего пальмовый олеин и одно из жидких растительных масел. В качестве жидкого растительного масла использовалось подсолнечное. Необходимо было определить, какая минимальная добавка жидкого растительного масла к пальмовому олеину обеспечивает его жидкотекучее состояние, т.е. способность перекачиваться обыкновенными насосами. Кроме того, целесообразно было установить антиокислительную стабильность такого смесового продукта.

Для исследования нами на Харьковском жировом комбинате был взят образец пальмового олеина рафинированного, отбеленного дезодорированного с температурой плавления 23,1°C. А также подсолнечное масло рафинированное дезодорированное с показателями, соответствующими ГОСТ 1129-93.

Температуру плавления образцов определяли стандартным методом. Параметры окисления образцов определяли на волюметрической установке, описанной в [2]. Окисление проводили кислородом при температуре 95°C в режиме самоокисления (автоиницирования). Результаты проведенных исследований представлены в табл. 1 и на рис. 1.

На рис. 1 представлены типичные кривые зависимости поглощенного кислорода от времени образцов смесей масел, по которым определяли период индукции и скорость окисления. Нумерация образцов следующая:

- образец 1 - подсолнечное масло;
- образец 2 - смесь подсолнечного масла и пальмового олеина (80% и 20%);
- образец 3 - смесь подсолнечного масла и пальмового олеина (70% и 30%);
- образец 4 - смесь подсолнечного масла и пальмового олеина (60% и 40%);
- образец 5 - смесь подсолнечного масла и пальмового олеина (50% и 50%);
- образец 6 - смесь подсолнечного масла и пальмового олеина (40% и 60%);
- образец 7 - смесь подсолнечного масла и пальмового олеина (30% и 70%);
- образец 8 - смесь подсолнечного масла и пальмового олеина (20% и 80%);
- образец 9 - пальмовый олеин.

Известно (например, из [3]), что период индукции (τ) прямо пропорционален концентрации ингибитора в системе ($f \cdot [\text{InH}]$) и обратно пропорционален скорости инициирования (V_i):

$$\tau = f \cdot [\text{InH}] / V_i$$

Данные табл. 1 показывают, что период индукции образцов, представляющих собою смеси жиров, монотонно возрастает с увеличением содержания в смеси пальмового олеина. Известно также, что содержание ингибиторов (в основном, смеси токоферолов) в подсолнечном

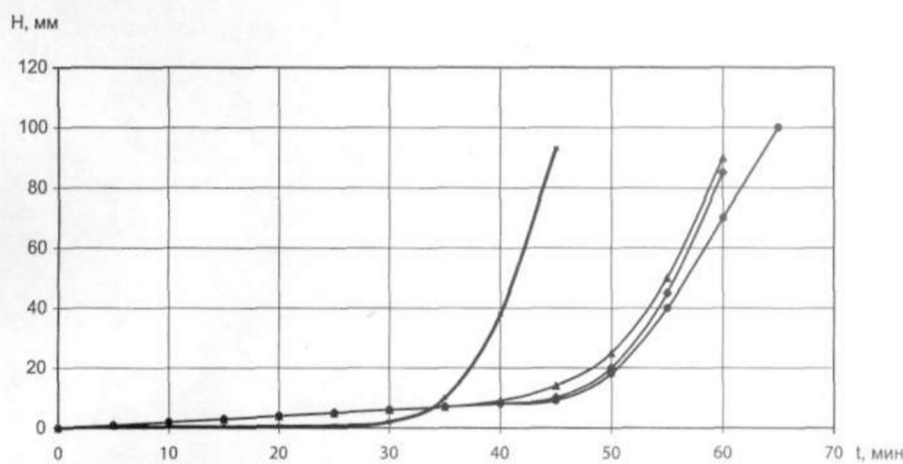


Рис. 1. Скорость поглощения кислорода исследуемыми образцами: 1- подсолнечное масло; 2 - смесь подсолнечного масла и пальмового олеина (80% и 20%); 3 - смесь масла и олеина (70% и 30%); 4 - смесь масла и олеина (60% и 40%);

масле несколько выше, чем в пальмовом [4]. Следовательно, по мере увеличения содержания пальмового олеина в его смеси с подсолнечным маслом, V_i смеси уменьшается быстрее, чем растёт $f[InH]$. Это вполне объяснимо, если обратить внимание на жирнокислотный состав пальмового олеина и подсолнечного масла. Скорость инициирования при автоокислении масел определяется (при прочих равных условиях) жирнокислотным составом этих масел, прежде всего, содержанием олефиновых и полиолефиновых кислот. Так, в подсолнечном масле содержание линолевой кислоты составляет ~ 60 %, а в пальмовом олеине ~ 11%. Поскольку скорость реакции зарождения цепей (скорость инициирования) для линолевой кислоты примерно на порядок выше, чем для олеиновой, то и скорость инициирования в условиях автоокисления для подсолнечного масла должна быть выше, чем для пальмового олеина, а период индукции меньше. Это и подтверждается в эксперименте (образцы 1 и 9 табл. 1).

Выгодно отличаются образцы смесевых жиров от чистого подсолнечного масла и по начальной скорости автоокисления, измеренной после израсходования ингибиторов. Так, по мере увеличения содержания пальмового олеина в смеси растительных жиров эта скорость уменьшается.

Таким образом, можно рекомендовать для использования в условиях предприятий, не имеющих обогреваемых баков для растительного масла в складских помещениях, смесь подсолнечного масла и пальмового олеина с соотношением компонентов 7:3. Такая смесь будет оставаться в жидкотекучем состоянии, может перекачиваться насосами и при этом будет иметь повышенную антиокислительную стойкость. Если же такой бак установлен непосредственно в цехе, температура в котором не опускается ниже 18°C, то содержание пальмового олеина в смеси его с подсолнечным маслом может быть повышено до 40%. Кроме технологических преимуществ, это мероприятие при благоприятном отношении цен на подсолнечное масло и пальмовый олеин может быть выгодно и с точки зрения цены такого продукта.

Интересно было также рассмотреть взаимное влияние компонентов на антиокислительную стабильность

Некоторые параметры окисления исследуемых образцов

№ образца	Период индукции, мин.	Скорость окисления, мм/мин.	Состояние текучести при 10°C
1	37	4,5	Текучий
2	53	3,3	Вязкий
3	53	2,9	Вязкий
4	54	2,9	Твердый*
5	57	2,3	Твердый*
6	57	1,6	Твердый*
7	57	1,6	Твердый*
8	63	1,6	Твердый*
9	70	0,9	Твердый**

* - температура плавления 18 - 19,5°C;
 ** - температура плавления 23°C.

Таблица 2.

Величина периода индукции смеси масел

№ образца	Содержание масла в смеси, %		Период индукции, т. ср., мин.
	подсолнечное	соевое	
1	100	0	37
2	20	80	47
3	30	70	52,8
4	40	60	57,2
5	50	50	62,7
6	60	40	68,1
7	70	30	73,7
8	80	20	78,3
9	0	100	90,9

Таблица 2.

смеси подсолнечного и соевого масел. О целесообразности получения таких смесей шла речь в [1]. Метод оценки антиокислительной стабильности такой смеси масел был таким же, как и в случае исследования смеси подсолнечного масла с пальмовым олеином, т.к. такая величина как период индукции автоокисления при высокой температуре фактически пропорциональна сроку хранения жира, поскольку срок хранения - это период индукции при температуре хранения. Условия определения величины периода индукции аналогичны описанным выше. В качестве образца соевого масла был взят случайный образец этого масла рафинированного дезодорированного, полученный на предприятии "Сонола" по заказу "ООО Гроно-холдинг". Несмотря на то, что этот образец был рафинирован по полной схеме, он обладал специфическими вкусовыми характеристиками, характерными для соевого масла и отличающимися его от подсолнечного масла. Анализ вкусовых характеристик образцов смесей соевого и подсолнечного масла, приведенных в табл. 2, проведенный комиссией из пяти специалистов кафедры технологии жиров НТУ "ХПИ", показал, что специфический вкус соевого масла в его смеси с подсолнечным перестает ощущаться при содержании в смеси подсолнечного масла 50 и более процентов. В табл. 2 также пред-

ставлены данные о величине периода индукции окисления чистых масел и их смесей.

Как видно из табл. 2, величины периодов индукции смесей масел, полученные в модельных условиях, монотонно возрастают. Этого следовало ожидать, учитывая, что содержание токоферолов в подсолнечном масле в 2-3 раза ниже, чем в соевом [4].

Таким образом, смесь соевого и подсолнечного масел будет выгодно отличаться от чистого подсолнечного масла повышенным содержанием витамина Е (смеси токоферолов), наличием жирных кислот ω -3, повышенным сроком хранения и, вероятнее всего, более низкой ценой. При этом в смеси этих масел не будет ощущаться вкус соевого масла до его содержания в смеси не более 50%.

Литература

1. Демидов И.Н. О производстве смесевых растительных масел. //Олійно-жировий комплекс, 2004, № 2(5).
2. Эмануэль Н.М., Денисов Е. Т., Майзус З. К.. Окисление углеводов в жидкой фазе, М., Наука, 1966, 365 с.
3. Денисов Е. Т., Ковалев Е. В.. Окисление и стабилизация реактивных топлив, М., Химия, 1983, 321 с.
4. Надиров Н. К.. Токоферолы и их использование в медицине и сельском хозяйстве, М., Наука, 1991, 335 с.