

# СОВРЕМЕННЫЕ РЕШЕНИЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОКОСОДЕРЖАЩИХ ПРОДУКТОВ

Л.В. Зайцева, д. т. н., к. х. н., Корпорация «СОЮЗ»

**М**олочные продукты являются одними из самых необходимых продуктов в рационе питания человека, обеспечивая его организм легкоусвояемым белком, кальцием, фосфором, магнием, многими витаминами и микроэлементами. Молочные продукты – это природные эмульсии, одна из составляющих которых молочный жир. Молочный жир богат витаминами А, D, E, которые почти отсутствуют в других животных жирах, а также бета-каротином.

Однако молочный жир не является идеальным продуктом с точки зрения физиологии питания. К его недостаткам относятся высокое содержание в нем холестерина (165–190 мг%), а также насыщенных жирных кислот (65–70 %) и транс-изомеров ненасыщенных жирных кислот (5–7 %) при незначительном содержании полиненасыщенных жирных кислот (3–5 %). Потребление значительных количеств продуктов с повышенным содержанием холестерина при высоком содержании насыщенных жирных кислот и незначительном содержании полиненасыщенных жирных кислот способствует развитию сердечно-сосудистых заболеваний. Поэтому ФБГУ «НИИ Питания» рекомендована норма не более 10 г сливочного масла в сутки.

Одной из причин разработки молокопродуктов стала необходимость снижения потребления холестерина и насыщенных жирных кислот за счет замены до 50 % молочного жира в соответствии с ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» заменителем молочного жира (ЗМЖ). Следовательно, ЗМЖ должен не только иметь температуру плавления, близкую к молочному жиру, смешиваться с ним

в любых соотношениях, но с точки зрения повышения питательной ценности молокопродуктов быть лишен недостатков молочного жира.

В настоящее время ЗМЖ производятся с использованием различных методов модификации растительных масел, а именно гидрогенизации, переэтерификации и фракционирования. Однако гидрогенизация растительных масел, обеспечивая конечному продукту хорошие пластические свойства, приводит к высокому содержанию в нем опасных транс-изомеров жирных кислот, способствующих возникновению различных заболеваний, в первую очередь сердечно-сосудистых и онкологических [1]. Поэтому с учетом современных трендов производство ЗМЖ должно основываться на применении технологий фракционирования, переэтерификации и их сочетании. Использование методов переэтерификации способствует повышению пластичности, улучшению текстуры и аэрируемости конечного продукта [2].

По природе применяемого катализатора различают два вида переэтерификации: химическую и ферментативную. При химической переэтерификации в качестве катализаторов используются химически агрессивные и пожароопасные металлы и этилаты щелочных металлов, что обуславливает необходимость соблюдения определенных правил безопасности при работе с ними, максимальное удаление их из конечного продукта. Процесс осуществляется при высоких температурах (100–120 °С), и в конце реакции получается темноокрашенная смесь, характеризующаяся специфическим запахом, что в дальнейшем связано с необходимостью ее тщательного

отбеливания перед дезодорацией. Использование высоких температур при химической переэтерификации негативно сказывается на содержании биологически активных веществ исходных масел, таких как токоферолы, токотриенолы, фитостерины [3; 4].

Смесь токоферолов и токотриенолов называется витамином Е. Витамин Е играет огромную роль в профилактике и лечении сердечно-сосудистых заболеваний, включая инсульт, заболевания периферических сосудов, стенокардию, атеросклероз, рассеянный склероз, а также онкологических заболеваний, диабета, заболеваний желудочно-кишечного тракта, нервной системы, бесплодия (мужского), остеоартрита, ревматоидного артрита, подагры, дистрофии сетчатки, старческой катаракты, мигрени, астмы, псориаза. Также токоферолы, в особенности токотриенолы, обладают антиоксидантной активностью, предотвращая окислительную порчу эссенциальных полиненасыщенных жирных кислот растительных масел, приводящую к образованию токсичных продуктов окисления.

Физиологическая роль фитостеринов в организме человека заключается в их способности снижать уровень холестерина в крови, тем самым уменьшая риск возникновения сердечно-сосудистых заболеваний.

Процесс ферментативной переэтерификации осуществляется при умеренных температурах (70 °С) с использованием иммобилизованного биокатализатора (липазы), остающегося на решетке реактора и не попадающего в конечный продукт. В конце процесса продукт не изменяет своих органолептических характеристик (отсутствие постороннего цвета и запаха),

в связи с чем может быть подвергнут дезодорации без дополнительной очистки. Невысокая температура процесса способствует сохранению природных биологически активных веществ растительных масел. Наиболее полно организмом усваиваются биологически активные вещества, сохраняющиеся в природном состоянии, а не внесенные извне.

В связи со значительно возросшей техногенной нагрузкой на окружающую среду в последние годы все больше внимания уделяется развитию так называемых «зеленых» процессов, т. е. тех, в которых не используются химикаты. С этой точки зрения энзимная переэтерификация масел и жиров как биотехнологический процесс, безусловно, является наиболее предпочтительным методом модификации масел.

При разработке ЗМЖ также необходимо учитывать научно обоснованные нормы по содержанию эссенциальных компонентов и биологически активных веществ. В межгосударственном стандарте ГОСТ 31648-2012 «Заменители молочного жира. Технические условия», разработанном ФБГУ «НИИ Питания», приведены требования к заменителям молочного жира. Согласно этому нормативному документу, они должны содержать 15–25 % эссенциальных полиненасыщенных жирных кислот семейств омега-6 и омега-3, при соотношении между ними от 5 до 15. Особое внимание в стандарте уделено ограничению содержания в ЗМЖ опасных для здоровья человека транс-изомеров жирных кислот – они не должны превышать 5 % от общей суммы жирных кислот. При этом температура плавления заменителей молочного жира должна быть схожей с молочным жиром (27–36 °С), чтобы обеспечить им необходимые пластические свойства. Частичная замена молочного жира на заменитель молочного жира по ГОСТ 31648 будет способствовать снижению содержания в конечном продукте холестерина, насыщенных жирных кислот, транс-изомеров жирных кислот и повышению содержания полиненасыщенных жирных кислот в сбалансированном соотношении, и, что особенно важно, омега-3 жирных

кислот, дефицит которых отмечен в питании россиян. Адекватное потребление омега-3 жирных кислот позволяет снизить риск возникновения сердечно-

сосудистых заболеваний, онкологии, аллергических реакций и воспалительных процессов [5].

Использование при производстве ЗМЖ по ГОСТ 31648 технологии энзимной переэтерификации в качестве метода модификации растительных масел и их фракций позволяет не только существенно улучшить технологические свойства продукта, но и сохранить в нем природные полиненасыщенные жирные кислоты, включая омега-3, токоферолы и токотриенолы, фитостерины, избежать образования вредных транс-изомеров жирных кислот. Одновременное присутствие в молокообразующих продуктах омега-3 жирных кислот, витамина Е, фитостеринов при пониженном содержании насыщенных жирных кислот, холестерина и транс-изомеров жирных кислот будет способствовать профилактической функции этих продуктов, связанной со снижением рисков возникновения сердечно-сосудистых заболеваний.

В своем послании Федеральному собранию в 2014 г. Президент России Владимир Путин обозначил главную задачу государства на ближайшее будущее: «Считаю, что у нас есть все основания в ближайшей перспективе увеличить продолжительность жизни до 74 лет. Добиться новой, качественной динамики снижения смертности. В этой связи предлагаю объявить 2015 г. национальным годом борьбы с сердечно-сосудистыми заболеваниями». Таким образом, использование при производстве молокообразующих продуктов ЗМЖ по ГОСТ 31648, произведенных с при-



менением технологии энзимной переэтерификации и имеющих сбалансированный жирнокислотный состав с

содержанием омега-3 жирных кислот и природных биологически активных веществ, не включающих транс-изомеры жирных кислот, будет способствовать оздоровлению населения и выполнению задач, поставленных Президентом России.

В 2009 г. на Калининградском комбинате по переработке растительных масел Корпорации «СОЮЗ» было запущено крупнотоннажное производство по энзимной переэтерификации [6], благодаря чему в нашей стране увеличилось количество высококачественных отечественных масложировых продуктов, соответствующих современным требованиям. ●

#### Литература

1. Зайцева А.В. Транс-изомеры жирных кислот: история вопроса, актуальность проблемы, пути решения / А.В. Зайцева, А.П. Нечаев, В.В. Бессонов – М.: ДеЛи плюс, 2012. – 56 с.
2. Зайцева А.В. Использование энзимной переэтерификации для модификации масел / А.В. Зайцева // Пищевая промышленность. – 2011. – № 5. – С. 22–25.
3. Azadmard-Damirchi, S. Stability of minor lipid components with emphasis on phytosterols during chemical interesterification of a blend of refined olive oil and palm stearin / S. Azadmard-Damirchi, P.C. Dutta // J. Am. Oil Chem. Soc. – 2008. – Vol. 85. № 1. – P. 13–21.
4. Costales-Rodrigues, R. Chemical and enzymatic interesterification of a blend of palm stearin: soybean oil for low trans-margarine formulation / R. Costales-Rodrigues, Gibona, V. R. Verhe, W. de Greyt // J. Am. Oil Chem. Soc. – 2009. – Vol. 86. № 7. – P. 681–697.
5. Зайцева А.В. Полиненасыщенные жирные кислоты в питании: современный взгляд / А.В. Зайцева, А.П. Нечаев // Пищевая промышленность. – 2014. – № 4. – С. 14–19.
6. Зайцева, А.В. Инновационный подход к повышению качества и безопасности масложировой продукции / А.В. Зайцева // Масло и жиры. – 2010. – № 5–6. – С. 26–28.