ВЛИЯНИЕ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК НА КАЧЕСТВО КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Зинаида Семёновна Зобкова, д-р техн. наук, заслуженный работник пищевой индустрии РФ, научный консультант
Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности, г. Москва
E-mail: z_zobkova@vnimi.org

Анализируя качество кисломолочных продуктов сложного сырьевого состава, реализуемых в торговой сети, можно отметить, что большинство из них имеет пороки различного происхождения. К ним относятся: хлопьевидная, крупитчатая консистенция; излишне кислый вкус; послевкусие (в продуктах с подсластителями) и др. Последнее можно объяснить различными причинами: использованием пищевых добавок без учета их функциональных свойств; способами производства кисломолочных продуктов; дозами и режимами внесения добавок в продукты.

ФРУКТОВО-ЯГОДНЫЕ ДОБАВКИ

При производстве кисломолочных продуктов с фруктовыми добавками к наиболее распространенным порокам следует отнести появление хлопьевидной, крупитчатой консистенции, излишне кислого вкуса в случае использования добавок с активной кислотностью менее 3,2, низким содержанием сахара (40–50 %).

При внесении таких наполнителей в сквашенный продукт за счет дополнительного подкисления и последующей коагуляции белка появляется крупитчатость. Фруктово-ягодные добавки с таким составом нельзя вносить в подготовленное для сквашивания молоко и совместно ферментировать. Молочно-белковый сгусток в этом случае будет иметь хлопьевидную консистенцию вплоть до ее расслоения. Может быть также нарушен процесс развития молочнокислой микрофлоры. Цвет, характерный для фруктово-ягодной добавки, в таком продукте отсутствует или недостаточно выражен из-за повышенной кислотности наполнителя.

В качестве наполнителей для кисломолочных продуктов наиболее приемлемы малина, клубника, земляника, вишня, черника, абрикос, персик, апельсин, банан. Содержание сахара в наполнителях вместе с фруктозой должно быть в пределах 60–65 %. Это необходимо для получения готового продукта с однородной (без крупинок белка) консистенцией.

Для получения готового продукта с плотной консистенцией и равномерным распределением фруктового наполнителя по всей поверхности рекомендуется использовать стабилизаторы консистенции или белковые обогатители. В этом случае фруктовый наполнитель не осаждается на дно резервуара или потребительской упаковки.

При производстве термизированного йогурта фруктовые наполнители вносят до термизации, если ее проводят в аппарате периодического действия, или после термизации в потоке из асептического контейнера. Если в наполнителе нет частиц мякоти, то его можно вносить до гомогенизации – отдельно или вместе со стабилизатором. Тепловая обработка приводит к потере некоторых вкусоароматических веществ. Кроме того, некоторые стабилизаторы, такие как камеди, крахмал, уменьшают интенсивность вкуса и аромата. Поэтому йогурт, подвергаемый термообработке, нуждается в передозировке вкусовых веществ.

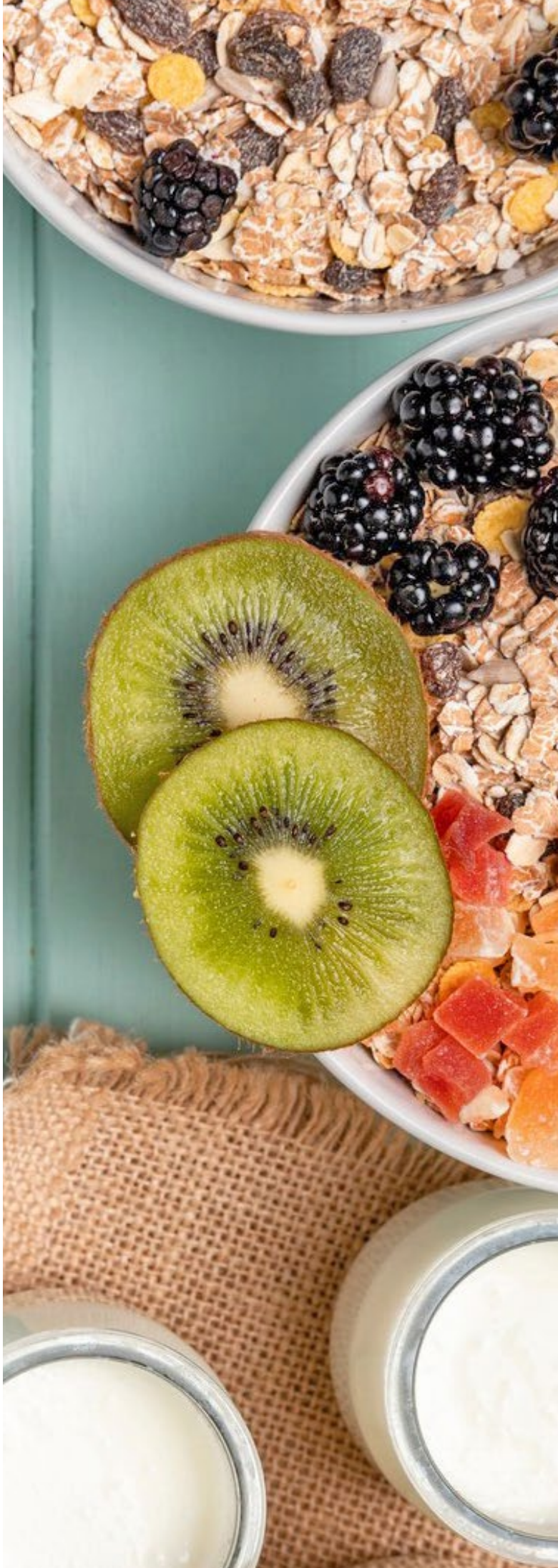
При выборе фруктово-ягодных наполнителей предварительно необходимо проверить, соответствуют ли технические возможности оборудования на предприятии. Например, если в наполнителе присутствуют кусочки фруктов, то такой продукт нельзя фасовать, когда поперечное сечение выходного

отверстия дозатора меньше размера фруктовых частиц. При производстве кисломолочных продуктов (в том числе фруктового йогурта) необходимо принимать во внимание параметры на выходе. Расстояние между смешивающей установкой и расфасовочной машиной должно быть небольшим. Даже если фруктовый наполнитель и йогурт содержат стабилизаторы, структура не может постоянно подвергаться неограниченным нагрузкам. При наличии длинных трубопроводов может наблюдаться такое явление как расслоение продукта во время перекачки, могут возникнуть проблемы из-за несоответствия поперечного сечения трубопровода, что в результате негативно сказывается на качестве готового продукта. Фруктовые наполнители с кусочками фруктов особенно сильно подвержены этим процессам.

При расфасовке нежелательны длительные холостые простои установки. В данной ситуации кусочки могут отделяться от остальной массы и оседать в нижней части трубопровода. Жидкая масса будет перемещаться быстрее, чем кусочки, которые уже успели осесть. В результате в первые минуты работы установки нельзя получить желаемый однородный продукт. Если это происходит постоянно, необходимо проверить правильность подбора системы, соответствие технических характеристик трубопровода скорости потока, а также стремиться сократить продолжительность простоев, чтобы предотвратить расслоение.

Желательно, чтобы кислотность фруктового наполнителя была равна кислотности йогурта или превышала ее, так как в противном случае могут наблюдаться уменьшение стабильности и выделение сыворотки. Нужно учитывать, что некоторые фруктовые наполнители (например, сок грейпфрута) содержат танины, которые реагируют с молочными белками и образуют осадок.

Фруктовые добавки с низким pH не рекомендуется использовать при производстве йогурта термостатным способом, когда ингредиент вносят на дно упаковки, заливают заквашенной смесью и сквашивают при температуре 37–40 °C. При этом происходит замедление процесса сквашивания, изменение цвета добавки, а готовый продукт имеет хлопьевидную консистенцию с отделением сыворотки. Часто это наблюдается при использовании фруктового наполнителя в виде черники. Для такой добавки лучшим вариантом следует считать резервуарный способ производства кисломолочного продукта.



Источник изображения: freepik.com

ПЕКТИНЫ

При производстве кисломолочных продуктов с добавлением пектина необходимо в первую очередь руководствоваться спецификацией, предоставленной предприятию поставщиком пектина. Не существует универсального вида пектина, технологические функции которого одинаково эффективно проявлялись бы в различных продуктах. Полученный из исходного сырья пектин до модификации (этерификации) не обладает необходимыми свойствами, в частности способностью стабилизировать консистенцию. После модификации исходного пектина получают низкометоксилированный или высокометоксилированный пектин (надо смотреть спецификацию при заказе пектинов).

Низкометоксилированный пектин хорошо взаимодействует с ионами кальция и образует гель. Последнее наблюдается при сквашивании продукта, при котором возникает много свободных ионов кальция. Поэтому этот вид пектина для получения в дальнейшем желе следует вносить в молоко, в котором кальций находится в связанном состоянии. Раствор низкометоксилированного пектина нельзя добавлять в творог и йогурт во избежание взаимодействия с ионами кальция и образования геля.

Внесение высокометоксилированного пектина в нейтральные системы (молоко) вызывает осаждение белка. Поэтому его рекомендуется использовать для добавления в творог и йогурт (сметану), что бывает необходимо при производстве термизированных кисломолочных продуктов. Можно этот вид пектина применять при производстве подкисленных (неферментированных) продуктов.

КРАХМАЛЫ

В отличие от нативных растительных крахмалов, считающихся пищевыми продуктами, модифицированные крахмалы относятся к пищевым добавкам. Способность крахмалов растворяться в воде с образованием вязких коллоидных растворов является основным технологическим свойством. Однако, такие свойства не всегда соответствуют тем требованиям, которые необходимы для получения конечного продукта. Недостатком нативных крахмалов является синерезис – необратимый процесс упорядочения структуры геля сжатием сетки с сохранением первоначальной формы и выделением из нее жидкой фазы.

Различные способы обработки (модификация) нативных крахмалов позволяют существенно изменить их строение и свойства, к которым в первую очередь относятся гидрофильность (в частности, способность растворяться в холодной воде), способность к клейстеризации и гелеобразованию, устойчивость к нагреванию и воздействию кислот и т. п. Известны различные модификации крахмалов: набухающие, расщепленные, декстрины, гидролизованные, окисленные, стабилизированные, сшитые крахмалы. Поперечное сшивание отдельных молекул между собой происходит в результате взаимодействия их гидроксильных групп с бифункциональными ингредиентами. Для пищевых целей используют главным образом три вида межмолекулярно сшитых крахмалов: дикрахмальные эфиры фосфорной и адипиновой кислот, а также дикрахмалглицерины. Образование поперечно сшитых фосфатных крахмалов и их использование позволяют повысить вязкость и плотность; обеспечить устойчивость к нагреванию, механическому воздействию и низким pH; обеспечить сохранение стабильности, замедление клейстеризации. Именно в молочной промышленности при производстве продуктов, подвергающихся тепловой обработке

Источник изображения: freepik.com

в целях сохранности, для получения густой консистенции можно использовать только сшитые фосфатные крахмалы. Конечно, набухающий в холодной массе крахмал растворится и в кисломолочных напитках, и в сметане, но говорить в этом случае о микробиологической чистоте вряд ли уместно.

Длительными исследованиями, проведенными во ВНИМИ, установлено влияние гомогенизации на вязкость кисломолочных напитков, изготовленных с добавлением стабилизационных систем и отдельных загустителей, выразившееся в уменьшении вязкости кисломолочных напитков, где в состав стабилизирующей добавки входили фосфатные крахмалы. Ухудшение (разжижение) консистенции происходит вследствие частичной деструкции превалирующего в смесях модифицированного крахмала, который, как известно, имеет пониженную температуру начала гидратации (52–77 °С в зависимости от вида) и неустойчив к достаточно высоким сдвиговым нагрузкам в гидратированном виде. Из-за частичной деструкции модифицированного крахмала снижается его влагосвязывающая способность, и, как следствие, понижается вязкость смеси. Поэтому такие стабилизирующие добавки рекомендуется вносить в смесь после ее гомогенизации перед пастеризацией. Исследования проводились со всеми стабилизирующими добавками, имеющимися на российском рынке.

Крахмалы не взаимодействуют с белками молока, но излишне вязкий гель, образующийся либо вследствие избыточного количества крахмала, либо его высоких клейстеризующих свойств, препятствует образованию прочного молочно-белкового сгустка при сквашивании и приводит к хлопьевидной консистенции продукта.

Применение однокомпонентных стабилизирующих добавок имеет свои недостатки. При использовании только пектина или крахмала в качестве стабилизатора трудно получить такую же вязкость, как при внесении его в комбинации с желатином или другими стабилизаторами. При совместном применении двух и более загустителей проявляется синергетический эффект функциональных свойств: смеси загущаются сильнее, чем можно было бы ожидать от суммарного действия компонентов. Все коммерческие стабилизирующие добавки стандартизируются по своей желирующей способности в стандартном молочном геле путем добавления различных сахаров-наполнителей (лактозы, глюкозы, декстрозы и т. д.). Иногда в их состав включаются эмульгирующие вещества и стабилизирующие соли, которые выбираются с учетом их назначения.

Однако, отрицательные эффекты, возникающие при применении отдельных гидроколлоидов, могут проявляться и при использовании их смесей. Например, при применении нетермоустойчивого сырья в сложных многокомпонентных смесях, при неправильном проведении технологического процесса.

Использование дигидрокверцетина (ДКВ) не влияет на развитие посторонней микрофлоры (дрожжи и плесневые грибы), т. к. он является антиокислителем, т. е. задерживает процесс окисления молочного жира. Исследованиями ВНИМИ подтверждено, что после 30-дневного хранения продуктов, обогащенных ДКВ, рост посторонней микрофлоры был значительно выше нормативов. В то же время на практике доказано, что, при соблюдении технологических параметров производства и хранения продукта, месячный срок годности кисломолочных продуктов можно достичь без использования ДКВ.

Подводя итог, можно сказать, что для производства качественной продукции необходимо тщательно контролировать параметры наполнителей, технологические процессы и технические возможности оборудования. ■

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ ПО ДАННОЙ ТЕМАТИКЕ:

Зобкова, З. С. Пищевые добавки – улучшители консистенции молочных продуктов / З. С. Зобкова, Т. П. Фурсова // Молочная промышленность. 1998. № 7-8. С. 50–52.

Зобкова, З. С. Пищевые добавки и функциональные ингредиенты / З. С. Зобкова // Молочная промышленность. 2007. № 10. С. 6–10. https://elibrary.ru/ibqrfh

Зобкова, З. С. Фруктовые добавки для кисломолочных продуктов / З. С. Зобкова // Молочная промышленность. 2007. № 10. С. 39–40. https://elibrary.ru/ibqrkr

Зобкова, З. С. Пищевые добавки: эффективное использование при производстве кисломолочных продуктов / З. С. Зобкова // Переработка молока. 2012. № 7(153). С. 12–15. https://elibrary.ru/torigp

Зобкова, З. С. Влияние пищевых добавок на качество кисломолочных продуктов / З. С. Зобкова // Переработка молока. 2013. № 1(159). С. 12–13. https://elibrary.ru/scoalj

Зобкова, З. С. Влияние пищевых добавок и функциональных ингредиентов на качество цельномолочных продуктов / З. С. Зобкова, Т. П. Фурсова, Д. В. Зенина [и др.] // Молочная промышленность. 2017. № 2. С. 50–52. https://elibrary.ru/xvtcrr