

комкуются, в связи с чем отсутствует необходимость гранулирования или агломерирования. Влагопоглощение таких удобрений при относительной влажности воздуха 80 – 85 % после месяца хранения составляет 2 – 4 %. Дополнительные преимущества оказывает кислая среда в структуре сорбента за счет наличия фосфорнокислых и азотсодержащих функциональных групп, которые оказывают дополнительное растворяющее действие на фосфоритные структуры, образующиеся в результате химической модификации соломы и льнотресты. Это позволяет получать по простой бескислотной технологии комплексные удобрения длительного действия. Присутствие карбамида в составе растительных сорбентов способствует образованию прочных гранул с повышенной устойчивостью к истиранию, слеживаемости и позволяет в процессе конденсации полиметиленакарбамида включать различные соли с полезными микроэлементами с целью получения высокоэффективных комплексных удобрений.

Все вышеперечисленные исследования позволяют в рамках проекта безотходных технологий использовать отходы сельскохозяйственных производств для разработки способов синтеза удобрений и утилизации материалов на основе растительного сырья. Применение таких удобрений позволит обеспечить растения азотом, фосфором, различными микроэлементами на весь вегетационный период при разовом внесении.

Список использованной литературы

1. Фридман С.Д., Клевке В.А. Мочевино-формальдегидные удобрения // Журн. прикл. химии. 1981. Вып. 10. С. 2206.
2. Шманькова Н.А., Орехова С.Е., Хмылко Л.И. Исследования характера сорбции газообразного формальдегида на фосфорилированной древесине // Изв. АН. Сер. хим. наук. 2002. № 2. С. 105–110.

УДК 665.112

Самохвалова О.В., кандидат технических наук, профессор
Харьковский государственный университет питания и торговли, г. Харьков, Украина

**ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ ПРИ
ИСПОЛЬЗОВАНИИ МИКРОБНЫХ ПОЛИСАХАРИДОВ**

Мучные кондитерские изделия занимают значительный удельный вес в общем объеме кондитерской продукции и производятся в разнообразном ассортименте. Они изготавливаются преимущественно с большим содержанием сахара, жира и яиц и имеют приятный внешний вид, нежную консистенцию, хороший вкус и легко усваиваются организмом. По структуре большинство кондитерских изделий представляет собой дисперсные системы. Так, дрожжевое, бисквитное и воздушно-ореховое тесто, белковый крем относят к пенам, помадные и фруктовые начинки, фруктово-ягодные пюре, шоколад, ореховые массы – к суспензиям, сливочные и масляные кремы – к эмульсии, мучные смеси – аэрозолям, причем большинство из них имеют полифазную дисперсную структуру. Эти системы являются термодинамически неустойчивыми с избытком свободной поверхностной энергии на границе раздела фаз, и способны к разрушению.

На формирование структуры выпеченных мучных полуфабрикатов влияют структурно-механические свойства теста, его однородность, а степень упорядоченности и стабильности имеет основополагающее значение в технологическом процессе приготовления изделий, поскольку предшествует целому ряду дальнейших операций (формированию, дозировке, выпечке, обработке и т.д.) и обеспечивает качество готовых изделий.

Одним из путей повышения потребительских свойств мучных кондитерских изделий является создание высокоэффективных технологий с применением загустителей и стабилизаторов, которые способны обеспечить постоянство во времени состояния и свойств дисперсных систем, таких как дисперсность, однородность распределения частиц дисперсной фазы в объеме дисперсионной среды и характер взаимодействия между частицами. К веществам, способным стабилизировать структуру дисперсных систем кондитерских изделий, относятся высокомолекулярные соединения, в первую очередь, полисахариды (крахмал, пектин, агар, производные целлюлозы, камеди и т.д.). Среди них особенно выделяются полисахариды, полученные микробным синтезом (ксантан, полимиксан, геллан и другие). В Украине технологии получения ксантана (*Xantomonas campestris* pv. *Campestris*) и полимиксана (*Bacillus polymyxa*) разработаны специалистами Института микробиологии и вирусологии им. Д.К. Заболотного НАНУ (Украина, г. Киев), которые выпускаются под торговыми марками «ксампан» и «энпосан». Микробные полисахариды (МПС) имеют достаточно широкий спектр функциональных свойств, которые не меняются даже при достаточно жестких режимах технологической обработки, и имеют относительно небольшую стоимость. Эти добавки не несут угрозы для здоровья человека и не требуют специальных методов контроля их содержания в готовых пищевых продуктах. Использование биополимеров базируется на таких свойствах, как высокая суспензионно-стабилизирующая способность, стабильность свойств в широком диапазоне рН и температур, проявление синергетического эффекта при взаимодействии с некоторыми растительными камедями. Среди свойств, обеспечивающих их использование в кондитерских тестовых массах, следует отнести также уникальную псевдопластичность, способность к

долговременному удерживанию частиц дисперсных систем и устойчивость к интенсивным механическим и тепловым воздействиям.

Нами в течение нескольких лет ведутся исследования возможности использования потенциала МПС для повышения качества хлебобулочных и мучных кондитерских изделий за счет стабилизации их структуры. Исследованы свойства препаратов микробных полисахаридов ксампана и энпосана («Ензифарм», Украина) и геллана («СР Kelco ApS», Дания). Установлено, что они обнаружат свойства загустителей и гелеобразователей, кроме того, их поверхностно-активные свойства способствуют лучшему эмульгированию и пенообразованию. Установлено положительное влияние препаратов на свойства полуфабрикатов и показатели качества готовых изделий (см. таблицу 1).

Таблица 1 – Использование микробных полисахаридов для стабилизации дисперсных систем кондитерских изделий

Продукт	Количество, % к массе муки	Технологический эффект
Изделия из дрожжевого теста	0,1–0,4	Улучшаются реологические свойства теста, а также удельный объем, пористость мякиша, формоустойчивость готовых изделий
Бисквит	0,2–0,8	Возрастают пенообразующая способность и устойчивость яично-сахарной смеси; повышается пористость и удельный объем выпеченных изделий
Заварной полуфабрикат	0,05–0,35	Повышаются удельный объем изделий и внутренней полости, а также их формоустойчивость
Песочный полуфабрикат	0,1–0,6	Улучшается эмульгирующая способность и рассыпчатость структуры изделий
Сухие смеси	0,05–0,2	Обеспечение диспергирования в горячей и холодной воде
Мармелад	0,05–0,07% от массы	Повышается прочность желе, скорость драглеутворения

Основную роль в формировании качества бисквитного теста играет стадия взбивания яично-сахарной смеси. Образование устойчивой пены обеспечивает пышную пористую структуру полуфабриката. В присутствии МПС возрастает пенообразующая способность яично-сахарной смеси, а показатель ее пеностойкости достигает 100%. При этом уменьшается плотность бисквитного теста и улучшается пористость и удельный объем изделий по сравнению с контрольными образцами.

Для пластично-вязкой системы, которой является заварное тесто, основным показателем является его вязкость. Установлено, что при замене меланжа на раствор МПС от 10% до 50% вязкость увеличивается в 2–7,5 раза. Выпеченные полуфабрикаты по органолептическим показателям значительно превышали контрольные образцы. Важно отметить, что в присутствии МПС улучшалось вид изделий на изломе, хорошо формировалась полость, является основной целью всех технологических этапов приготовления заварного полуфабриката.

Максимальное повышение прочности студней агара и агароида наблюдается в системах, содержащих 0,05–0,07% ксампана, энпосана или геллана. Достигается это, вероятно, за счет образования дополнительных водородных связей между молекулами высокомолекулярных веществ и образования надмолекулярной структуры.

Таким образом, микробные полисахариды способствуют повышению стабильности свойств кондитерских изделий с пенообразной, студнеобразной и эмульсионной структурами. Эффект стабилизации может быть достигнут за счет адсорбции их молекул на поверхности частиц дисперсной фазы, а также за счет повышения вязкости дисперсионной среды, изменяющей условия их взаимодействия.

УДК 664.64

Самуйленко Т.Д.

Могилевский государственный университет продовольствия, Республика Беларусь

АНАЛИЗ СОСТАВА МУЧНЫХ ПИТАТЕЛЬНЫХ СУБСТРАТОВ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КИСЛОТООБРАЗУЮЩИХ ПОЛУФАБРИКАТОВ В ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЖАНОЙ МУКИ

Для достижения необходимой кислотности и получения, в частности, национальных заварных сортов хлеба со стабильно высокими потребительскими свойствами требуется использование специфических микроорганизмов, источником которых являются кислотообразующие полуфабрикаты. На хлебопекарных предприятиях Республики Беларусь в качестве таких полуфабрикатов преимущественно используют осахаренную, заквашенную, сброженную заварку. Традиционное ее приготовление в современных ежедневно