

могут повлиять на целостность как барьер для микробного загрязнения. Облучение может также производить продукты радиолитического распада, которые могут проникать в пищу, влияя на запах, вкус и, возможно, безопасность пищи. Многие материалы для упаковки пищевых продуктов сделаны из полимеров. Радиация не влияет на все свойства полимера в одинаковой степени. Следовательно, при выборе полимера для конкретного применения необходимо учитывать влияние излучения на общую стабильность материала. В США компоненты упаковки, используемые для хранения пищевых продуктов во время облучения, должны пройти предварительное одобрение FDA.

Большинство упаковочных материалов, перечисленных в 21 CFR (Code of Federal Regulations) 179.45, представляют собой пленки и однородные структуры, утвержденные в 1960-х годах. Эти материалы не в полной мере отвечают современным потребностям, поскольку современные материалы более востребованы в пищевой промышленности. Многие современные материалы еще не прошли оценку FDA. Эти материалы могут содержать адъюванты, которые предотвращают возникновение нежелательных реакций во время обработки полимера и последующего облучения. Адъюванты могут быть добавлены для минимизации потери химических и физических свойств, например, к полимерам добавляются антиоксиданты для предотвращения окисления полимера, УФ-стабилизаторы добавляются для предотвращения изменения цвета полимеров при воздействии света. Адъюванты особенно склонны к разложению при облучении, поскольку они разрушаются преимущественно по сравнению с полимером. Следовательно, необходимо также оценить радиационно-индуцированное разложение различных полимерных адъювантов, включая антиоксиданты, пластификаторы, покрытия, разделительные агенты и стабилизаторы.

Список использованной литературы

1. Burg, K.J.L.; Shalaby, S.W. In *Irradiation of Polymers: Fundamentals and Technological Applications*; Clough, R.L.; Shalaby, S.W., Eds.; ACS Symposium Series 620; American Chemical Society, Washington, DC. 1996, pp 240–245.
2. Kuznesof, P.M. *Irradiation of packaged foods: FDA perspectives on packaging materials*. Paper presented at Engineering Foundation Conference on Advancing Food Technology with the Irradiation Process, 1987, November 15-20, Santa Barbara, California.
3. Lacroix M. and Quattara B. Combined industrial processes with irradiation to assure innocuity and preservation of food products - a reviewed. *Food Research International*. 2000. vol. 33, pp. 319–724.
4. Moreira R.G. Food irradiation using electron-beam accelerators. In: Hui YH (ed) *Handbook of Food Science, Technology and Engineering*. Boca Raton, FL: CRC Press. 2010, vol. 124. pp. 1–8.

УДК 664.22/.27

**Андреева С.С., кандидат технических наук, доцент,
Пивоваров Е.П., доктор технических наук, доцент**
Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КРАХМАЛОВ СЕРИИ «CHEESE MAKER»

За последние годы наблюдается тенденция увеличения спроса на новые виды продукции, в том числе заменителей аналогов или имитацией пищевых продуктов, которая является результатом внедрения в производство высокоэффективных технологий и отвечает современным требованиям нутрициологии.

Ассортимент заменителей, аналогов и имитации, пищевых продуктов сегодня достаточно узкий, а научные подходы к производству технологического процесса не представлены или мало изучены.

На сегодня еще недостаточно исследовано использование пищевых добавок, которые способны имитировать не только вкусовые предпочтения, но и отвечать структурно-механическим показателям, например структурированность системы, стабильность консистенции при хранении, реализации и потреблении.

В настоящее время существует много аналитической информации об ассортименте и свойств пищевых добавок, которые используют в качестве имитации или рекомбинирования. Датская группа компании «КМС» производит серию инновационных пищевых добавок и специальных продуктов на основе картофельного крахмала. В большей степени все крахмалы прошли химическую, физическую модификацию, и обладают соответствующими функционально-технологическими свойствами.

Специализированные крахмалы серии «Cheese Maker» позволяют заменить дорогостоящие молочные белки (казеин, казеинат натрия и др.). При этом данные крахмалы легко внедрить в производственный процесс на молочном предприятии, а также в условиях предприятий ресторанного хозяйства.

Реальные пищевые системы (полуфабрикаты, готовая продукция – пицца, изделия с сыром и др.) подвергаются влиянию многих факторов, которые могут существенно изменять органолептические, реологические, физико-химические и другие показатели. Учитывая технологию производства пиццы, продукции с использованием твердых и плавленых сыров, исследования требует определения изменений в крахмальных системах в цикле «охлаждение-нагрев».

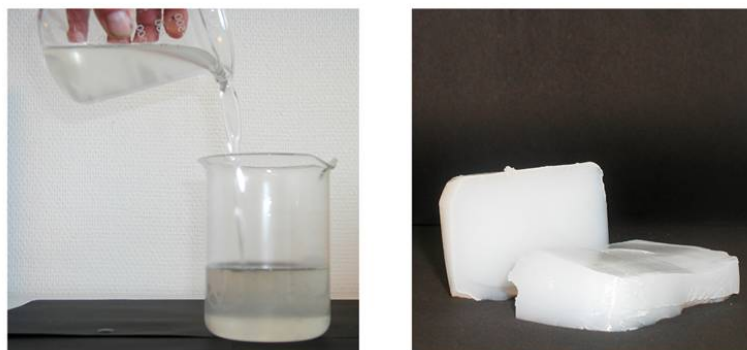
Известно, что охлаждение крахмальных клейстерой сопровождается возникновением водородных связей между цепями молекул, при этом образуется тенденция к образованию геля за счет возникновения агрегатов и частичной кристаллизации. Это может сопровождаться изменением консистенции готовых продуктов (уплотнением, деформацией текстуры, выделением влаги), что является недопустимым недостатком.

Поэтому нами исследованы структурно-механические свойства крахмальных клейстеров «Cheese Maker» с содержанием крахмала 5,0 % при температуре $70 \pm 2^\circ\text{C}$, после охлаждения до температуры $1 \dots 6^\circ\text{C}$ и повторного нагрева до температуры $80 \pm 2^\circ\text{C}$ (табл. 1).

Таблица 1. Зависимость эффективной вязкости крахмальных клейстеров

Наименование крахмальных клейстеров на основе:	Содержание крахмала, %	Значение эффективной вязкости крахмальных клейстеров в зависимости от температуры, °C		
		70 ± 2	$1 \dots 6$	80 ± 2
Картофельного нативного (контроль)	5,0	$6,8 \pm 0,1$	$7,7 \pm 0,2$	$5,5 \pm 0,1$
«Cheese Maker»	5,0	$3,9 \pm 0,1$	$8,3 \pm 0,2$	$7,8 \pm 0,2$

Из исследований видно, крахмалы серии «Cheese Maker» обладают низкой вязкостью в процессе заваривания и клейстеризации, что в дальнейшем может обеспечить легкое перекачивание. Во время охлаждения клейстер образует текстуру мягкого геля (рис. 1). После повторного нагревания клейстер преобладал вязко-текучей консистенцией, который очень медленно растекается.



а) клейстер при $t = 70 \pm 2^\circ\text{C}$

б) клейстер при $t = 4 \pm 2^\circ\text{C}$

Рисунок 1. Получение крахмального клейстера на основе крахмала серии «Cheese Maker»

Как видно, применение нативных крахмалов нежелательно, так как они дают более высокую вязкость уже при начальной клейстеризации. Также, интенсивная механическая обработка во время процесса может разрушить крахмальные гранулы, что отрицательно скажется на качестве готового продукта.

УДК 664.692.5

**Груданов В.Я., доктор технических наук, профессор,
Торган А.Б., кандидат технических наук, доцент,
Станкевич П.В., Золотарев А.А.**

Белорусский государственный аграрный технический университет, Минск

СОВРЕМЕННАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ МАТРИЦ ОТЕЧЕСТВЕННОГО И ЗАРУБЕЖНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Производительность шнекового макаронного пресса зависит от многих факторов, при этом решающим из них является пропускная способность матрицы, через отверстия которой продавливается тесто. Пропускная способность матрицы зависит от суммарной площади живого сечения формирующих отверстий, размещенных на ее поверхности, и от скорости выхода теста через эти отверстия.

В этой связи конструкции матрицы постоянно совершенствуются, а их основные технологические, теплотехнические, гидравлические и прочностные характеристики улучшаются.

Однако в учебной и научной литературе современная классификация матриц до настоящего времени не рассматривалась, не анализировалась и не систематизировалась.

На основе приведенных патентно-информационных исследований и обзоре технической литературы нами была впервые составлена современная классификация промышленных матриц для производства макаронных изделий, представленных на рисунках 1, 2 и 3.

1 Матрицы (отечественные)

По габаритным размерам, мм:

Размеры	Круглая матрица	Прямоугольная (тубусная) матрица
Диаметр	298, 350	–
Длина	–	955
Ширина	–	100
Высота	22, 28, 60	35–50