

**О.С. Пушка**

**А.В. Гавриш**

**А.В. Немирич**

**Т.И. Ищенко**

**Я. С. Дыба**

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ПАСТООБРАЗНОГО КУЛИНАРНОГО ПОЛУФАБРИКАТА ДЛЯ ПЕРВЫХ БЛЮД**

В статье приведены исследования физической структуры пастообразного кулинарного полуфабриката для супов-пюре. Показано, что в технологии приготовления кулинарного полуфабриката важную роль играет температура внесения в систему поверхностно-активных веществ. Установлено, что наилучшими показателями устойчивости до вытекания жидкого жира, твердости и пластичности характеризуются образцы с внесением поверхностно-активных веществ при температуре 30...35 °С.

The article presents the study of the physical structure of paste-shaped culinary semifinished products for soup-puree. It is shown that in the technology of preparation of paste-shaped culinary semi-product, the temperature of introduction into the system of surface-active substances plays a significant role. It has been established that the best indicators of liquid fluid leakage, hardness and plasticity are characterized by samples with the addition of surfactants at a temperature of 30...35°C.

**Ключевые слова:** полуфабрикат, крахмал, поверхностно-активные вещества, масло сливочное, консистенция

**Key words:** semi-finished product, starch, surface-active substances, butter, consistency

## ***Введение***

*Кулинарные полуфабрикаты сегодня применяются во многих технологиях пищевой продукции. Они позволяют ускорить приготовление блюд, кулинарных изделий, улучшить органолептические показатели качества. Актуальны они и для первых блюд, процесс приготовления которых трудоёмкий. По рекомендациям врачей-диетологов, супы должны быть в ежедневном рационе человека. Они возбуждают аппетит, повышают секрецию желез органов пищеварения. Первые блюда являются важным источником минеральных и биологически активных веществ (витаминов, микроэлементов), содержат большое количество жидкости и покрывают потребность организма в воде на 15-25%.*

*Однако, современный темп жизни молодежи и людей средней возрастной категории, в большинстве случаев, не позволяет тратить много времени на приготовление блюд, что, в конце концов, приводит к единообразию питания. Решить данную проблему возможно за счет использования полуфабрикатов, которые способны значительно упростить технологию приготовления блюд.*

Одним из весомых показателей качества супов-пюре является их консистенция, которая обеспечивается за счет структурообразующих компонентов блюда [1]. По классической технологии в качестве загустителя применяется белый соус, структурообразующим компонентом которого является пассерованная мука. Но она не обеспечивает надлежащую плотность и органолептические показатели качества блюда. Исходя из этого, разработана технология пастообразного кулинарного полуфабриката для первых блюд, который состоит из масла сливочного, крахмала модифицированного и поверхностно-активных веществ[2].

Целью работы было исследование физической структуры пастообразного кулинарного полуфабриката для пюреобразных первых блюд.

Объектами исследований были образцы масла сливочного, модельных систем масла сливочного с модифицированным крахмалом Thermflo - в качестве контрольных образцов; модельных систем масла сливочного с

модифицированным крахмалом Thermflo и поверхностно-активными веществами (ПАВ) - как исследуемые. Исследование вытекания жидкого жира проводилось после выдержки исследуемых образцов в термостате при температуре 25 °С в течение 24 ч с последующим охлаждением и расчетом количества вытекшего жира [3]. Определение твердости и степени восстановления опытных образцов определяли с помощью пенетromетра АП 4/2 с последующей обработкой результатов [4].

Физическая структура систем, образованных на основе масла сливочного характеризуется способностью удерживать жидкий жир, твердостью, степенью восстановления и разрушения. Для характеристики структуры и консистенции пастообразного кулинарного полуфабриката определены вышеуказанные показатели в свежеприготовленных опытных образцах и после хранения при температуре 5 °С, -18 °С в течение 7 суток и 3-х месяцев, соответственно. Для исследования использованы следующие образцы:

- 1 - в качестве контрольного образца - масло сливочное;
- 2 - смесь масла сливочного с модифицированным крахмалом в соотношении 1: 1;
- 3 - смесь масла сливочного с модифицированным крахмалом в соотношении 1: 1 и ПАВ, внесенные при температуре 18-20 ° С в количестве 10% к массе композиции;
- 4 - смесь масла сливочного с модифицированным крахмалом в соотношении 1: 1 и ПАВ, внесенные при температуре 30-35 ° С в количестве 10% к массе композиции.

Полученные данные вытекания жидкого жира приведены в таблице 1. Результаты (табл. 1) наведены с учётом ошибки измерений данных, которые зависят от погрешности аналитических весов и разницы между повторностями исследования.

**Таблица 1 - Количество жидкого жира, выделенного структурой модельных систем, %**

Номер образца	Температура и время хранения		
	Свежеприготовленный	5 °С, 7 суток	-18 °С, 3 месяца
1	10,8±0,2	11,3±0,2	11,6±0,2
2	8,8±0,2	8,5±0,2	8,2±0,2
3	7,9±0,2	7,5±0,2	7,2±0,2
4	7,5±0,2	7,2±0,2	7,1±0,2

Анализируя полученные данные, следует отметить, что образец 4 с внесением ПАВ при температуре 30-35 °С имеет наименьшие показатели вытекания жидкого жира как после приготовления, так и в течение хранения. Несколько выше показатели имеет образец 3 с внесенным ПАВ при температуре 18-20 °С. Опытный образец без ПАВ имеет большую тенденцию к вытеканию жидкого жира, вероятно за счет слабой способности крахмалов адсорбировать жидкую фазу жира [5].

В опытных образцах с крахмалом наблюдалась тенденция уменьшения количества вытекания жидкого жира в течение хранения, в то время как в контрольном образце этот показатель увеличился. Таковую зависимость, вероятно, можно объяснить частичным разрушением коагуляционных связей при механическом воздействии на масло сливочное во время смешивания. Дальнейшее уменьшение количества жидкого жира, выделенного структурами исследованных образцов, свидетельствует о восстановлении внутренних связей и формировании дополнительных связей между крахмалом, ПАВ и маслом.

В целом опытные образцы проявили высокую стабильность системы до вытекания жидкого жира по сравнению с контролем. Такая разница вероятно имеет место за счет наличия в составе модельных систем модифицированного крахмала, составляющие которого (амилоза и амилопектин) способны образовывать дополнительные связи с жировой и водной фазами масла сливочного [6].

Сравнивая полученные результаты образцов 3 и 4 установлено, что температура внесения ПАВ имеет важное значение, поскольку ПАВ в подогретом состоянии (до температуры 30-35 °С) более равномерно

распространяется в пространственной структуре сливочного масла и, соответственно в дальнейшем равномерно взаимодействует с крахмалом. При одновременном внесении масла сливочного и ПАВ в систему при температуре 18-20 °С наблюдается незначительная влагоудерживающая способность крахмала, что приводит к частичному рассредоточения ПАВ в модельном образце.

Весомым показателем качества пастообразного кулинарного полуфабриката есть твердость, которую определяли с помощью пенетрометра АП 4/2 при температуре 10 °С для свежизготовленных образцов и после хранения в течении 1, 3, 7 дней; 1, 2, 3 месяцев при температуре 5 °С, 0 °С и -18 °С соответственно. Результаты исследований твердости опытных образцов приведены в таблице 2.

**Таблица 2 - Твердость модельных систем пастообразного кулинарного полуфабриката (г/см<sup>3</sup>) в зависимости от срока и условий хранения**

Номер образц а	Температура и срок хранения, суток (месяцев)								
	5 °С			0 °С			-18 °С		
	1	3	7	1	3	7	1	2	3
1	0,55±0,01	1,1±0,02	1,2±0,02	1,45±0,02	1,8±0,02	2,1±0,02	4,8±0,02	5,4±0,02	5,9±0,02
2	14,7±0,02	15±0,02	15,5±0,02	19,1±0,02	19,7±0,02	20,2±0,02	19,4±0,02	19,8±0,02	20,5±0,02
3	13,6±0,02	13,9±0,02	14,2±0,02	18,6±0,02	19,2±0,02	19,8±0,02	18,8±0,02	19,5±0,02	20,1±0,02
4	12,5±0,02	12,8±0,02	13,1±0,02	17,4±0,02	17,5±0,02	17,9±0,02	17,9±0,02	18,6±0,02	19,4±0,02

После определения твердости пастообразного кулинарного полуфабриката определяли степень восстановления, изображенный на рис. 1.

**Рис 1 - Зависимость степени восстановления структуры модельных систем кулинарного пастообразного полуфабриката от температуры и срока хранения: а - при 5 °С; б - при 0 °С; в - при -18 °С**

Анализируя полученные графические зависимости можно сказать, что разрушена структура образцов 3 и 4 восстанавливается значительно лучше по сравнению с контрольными образцами, имеет оптимальную прочность и пластичность, обладает выраженным коагуляционным характером. Такое отличие от контроля, вероятно, обусловлено возникновением межмолекулярных связей между крахмалом, ПАВ и водной фазой сливочного масла, за счет чего формируется вторичная пространственная сетка, которая ускоряет процессы восстановления структуры [7].

### **Заключение**

За результатами проведенных исследований установлено, что показатели вытекания жидкого жира в образце с внесением ПАВ при температуре 30...35°C в 1,4...1,6 раза меньше по сравнению с образцом, к которому ПАВ вносили при температуре 18-20 °С. Таким образом, вносить ПАВ в технологический процесс кулинарного пастообразного полуфабриката необходимо при температуре 30...35°C. Такие условия обеспечат заданные показатели качества как полуфабриката, так и супов, приготовленных на его основе. Установлено, что при внесении ПАВ к полуфабрикату при температуре 30...35 °С показатели твердости и степень восстановления структуры находятся в пределах 12,5...19,4 г/см<sup>3</sup> в зависимости от условий и сроков хранения опытных образцов. Анализ проведенных исследований физической структуры модельных систем кулинарного пастообразного полуфабриката позволяет обосновать и подтвердить необходимость использования ПАВ и диапазон его дозировки.

### **Список литературы**

1. Технология приготовления пищи: учебник для средних специальных учебных заведений / под ред. доктора технических наук, профессора М.А. Николаевой. - М.: Издательский дом «Деловая литература», 2008. - 480 с.

2. Патент 117260 UA, МПК A23L 1/39 (2006.01) Способ производства пастообразного кулинарного полуфабриката для пюреобразных первых блюд / О.С. Пушка, А.В. Гавриш, А.В. Немирич, Т.И. Ищенко, Ю. М. Ткачук; заявитель Национальный университет пищевых технологий. - № и 2016 12902; заявл. 19.12.2016; опубл. 26.06.2017, Бюл. № 12 2017.
3. Ставрова Э.Р. Метод определения вытекания жидкого жира из масла/ Э.Р. Ставрова // Молочная промышленность. - 1970. - №12. - с. 14-16.
4. Качераускис Д. Изучение физико-механических свойств сливочного масла / Д. Качераускис // Труды Литовского филиала ВНИИМС. - 1974. - Т.3. - с.40-48.
5. Филлипс Г.О. Справочник по гидроколлоидам. Г.О. Филлипс, П. А. Вильяме // Издательство: ГИОРД, 2006, 536 с.
6. Starch, Structure and Functionality; Frazier, P. J.; Donald, A. M.; Richmond, P., Eds.; The Royal Society of Chemistry: Cambridge, 1997; pp 172–247.
7. McClements, David Julian. Food emulsions: principles, practices, and techniques. CRC press, 2015.