

Федотова Ольга Борисовна, д.т.н., с.н.с.

ФГАНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности» (Россия, Москва)

Соколова Ольга Вячеславовна, к.т.н.

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОЛИКОМПОНЕНТНЫХ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ С МУКОЙ

Аннотация. Разработка поликомпонентных кисломолочных продуктов является сложным процессом, при котором необходимо учитывать особенности всех сырьевых ингредиентов. Определенные сложности наблюдаются при использовании в их составе муки. Исследования, проведенные в течение нескольких лет в области разработки кисломолочных продуктов с различными видами муки, позволили набрать массивы экспериментальных данных, которые легли в основу алгоритма технологического прогнозирования поликомпонентных кисломолочных продуктов с мукой.

Ключевые слова: поликомпонентные кисломолочные продукты, прогнозирование, текстурирование.

Fedotova Olga Borisovna, D.E., senior researcher

All-Russian Dairy Research Institute (Russian, Moscow)

Sokolova Olga Vyatcheslavovna, Ph.D.

THE DEVELOPMENT OF ALGORITHM OF THE TECHNOLOGICAL PREDICTION OF MULTICOMPONENT FERMENTED DAIRY PRODUCTS WITH FLOUR

Abstract. The development of multicomponent fermented dairy products is quite complicated process in which the peculiarities of all raw material ingredients are to be considered. The definite difficulties are observed at usage of flour in their composition. The investigations carried out within several years in the field of development of fermented dairy products with different kind of flour made it possible to collect the set of experimental data which underlined the algorithm of the technological forecasting of multicomponent fermented dairy products with flour.

Key words: multicomponent fermented dairy products, forecasting, texturing.

С увеличением темпа жизни, особенно в крупных городах, перспективным направлением в молочной отрасли стало создание продуктов сложного состава. Теоретически такие продукты могут утолять голод на продолжительное время и обладают высокой биологической и питательной ценностью. Применение в молочных технологиях нетрадиционных

компонентов открыло новое направление создания поликомпонентных молочных продуктов, наиболее интересным сегментом среди них являются кисломолочные и ферментированные [1].

Поскольку кисломолочные продукты неомогенного состава снижают органолептическую гармоничность восприятия всего продукта, базовым требованием к применяемому зерновому сырью являлось использование его в физическом состоянии, при котором возможно получение максимально гомогенного состояния. Кроме того, при использовании нетрадиционных для молочной отрасли ингредиентов необходимо учитывать их органолептические особенности, так как они могут оказать существенное влияние на конечный продукт. В связи с вышеизложенным, корректное технологическое прогнозирование должно являться неотъемлемой частью разработки поликомпонентных кисломолочных продуктов.

В период 2009-2019 гг в ФГАНУ «ВНИМИ» был создан ряд кисломолочных и ферментированных поликомпонентных продуктов. Для исследований применяли сырьё зерновых, крупяных, бобовых культур в виде муки и текстурированной муки. Тексураты используют в технологиях некоторых пищевых продуктов для повышения их биологической ценности и приданию профилактических свойств [2], но для молочной промышленности тексураты обычно не используются и являются нетрадиционным сырьем.

Выбор физического состояния используемого сырья был сделан в пользу муки, в связи с тем, что её можно равномерно распределить по всему объему продукта. По результатам анализа комплекса характеристик готовых вариантов молочных продуктов нами разработана матрица технологической приемлемости исследуемого растительного сырья (таблица 1).

Таблица 1 – Матрица технологической приемлемости используемого растительного сырья для получения поликомпонентных кисломолочных продуктов

Вид использованного сырья (культура)	Физическое состояние	
	мука	измельченный текстурат
Овес	не приемлемо	приемлемо
Рис	ограничено приемлемо	приемлемо
Гречка	ограничено приемлемо	приемлемо
Тритикале	не приемлемо	приемлемо
Лён	ограничено приемлемо	приемлемо
Кукуруза	ограничено приемлемо	приемлемо
Горох	ограничено приемлемо	приемлемо
Нут	ограничено приемлемо	не исследовалось

Исследования показали, что при использовании измельченного текстурированного сырья всех видов не наблюдается технологических трудностей. Это свидетельствует о наибольшей перспективности применения такого сырья при производстве поликомпонентных кисломолочных продуктов.

Кроме того, микробиологические исследования подтверждают, что текстурирование позволяет в значительной степени обеззаразить сырьё, что чрезвычайно важно для производства готовой к употреблению продукции такой, как молочная.

В отношении сырья, используемого в форме муки, ряд позиций в матрице представлен как «ограничено приемлемо». Ограничения приемлемости связано с тем, что при внесении муки в небольших дозах не наблюдается технологических сложностей, однако при повышении дозы проявляются два сложноустраняемых порока. Наиболее часто проявляется так называемое «кашеобразование», то есть очаговое набухание муки. Вторым пороком является образование конгломератов («комков»). Оба эти порока усиливаются при повышении дозы муки. Как правило, применение муки в концентрации свыше 3 % по объему приводило к появлению одного или обоих пороков. В связи с этим технологическая приемлемость охарактеризована как «ограничено приемлемо».

Помимо технологической приемлемости, важной характеристикой является органолептическая оценка. Применение муки в составе поликомпонентных кисломолочных продуктов существенно изменяет органолептические характеристики. Причем, в зависимости от используемого сырья, они значительно различаются [3,4].

Каждый вид сырья обладает специфическими особенностями, которые могут повлиять на органолептическую гамму поликомпонентных кисломолочных продуктов. На восприятие оказывают влияние не только вид сырья и его массовая доля, но и степень помола, а также вид используемой закваски.

Таким образом, при технологическом прогнозировании следует учитывать не только непосредственно технологические факторы, но и воздействия, которые способны оказать влияние на органолептические показатели конечных поликомпонентных кисломолочных продуктов.

В таблице 2 представлены некоторые органолептические особенности исследованных видов муки, которые способны оказывать влияние на характеристики конечного кисломолочного продукта.

Большая часть этих привкусов обусловлена аминокислотным составом сырья [5]. В связи с этим, при подборе заквасочной микрофлоры [6] необходимо учитывать возможность её протеолитического воздействия на белки, так как при проявлении протеолиза могут интенсифицироваться негативные органолептические особенности. При исследованиях, которые легли в основу данных таблицы 2 было отмечено, что более выраженные изменения органолептических характеристик проявляются при дозировке муки свыше 5 %.

Таблица 2 – Избирательные органолептические особенности сырья, способные оказать влияние на конечный продукт

Вид использованного сырья (культура)	Описание органолептической характеристики		
	вкус	цвет	запах
Овес	«овсяная» горечь	сероватый	хлебный
Рис	слабая сладость	не оказывает влияние	запах вареного риса, похож с кукурузным
Гречка	характерный привкус	коричневый	характерный гречневый
Тритикале	привкус, похожий на «овсяную» горечь	серовато-буроватый	хлебный
Лён	сладковатый	серый	пряный, сладковатый
Кукуруза	характерный привкус попкорна	желтый	запах вареной кукурузы, похож на рисовый
Горох	более нежная консистенция, без	серовато-бурый	затхлый, нечистый
Нут	существенного влияния на вкус	буро-коричневый	то же, что для гороха, но выражен слабее

Исследования, проведенные в течение нескольких лет в области разработки кисломолочных продуктов с различными видами муки, позволили набрать массивы экспериментальных данных, которые легли в основу алгоритма технологического прогнозирования поликомпонентных кисломолочных продуктов с мукой.

В результате анализа и обобщения результатов многочисленных исследований сформирован алгоритм [7] технологического прогнозирования при разработке поликомпонентных кисломолочных продуктов (рисунок 1).

Данный алгоритм технологического прогнозирования учитывает все основные трудности, с которыми может столкнуться исследователь при разработке поликомпонентных кисломолочных продуктов с мукой или мукой из текстурированного сырья. Следует обратить внимание, что применение стабилизаторов, наполнителей, добавок и проч. может повлиять на консистенцию и органолептические показатели. В случае использования этих или других компонентов, исследователю целесообразно дополнить данный алгоритм технологического прогнозирования.

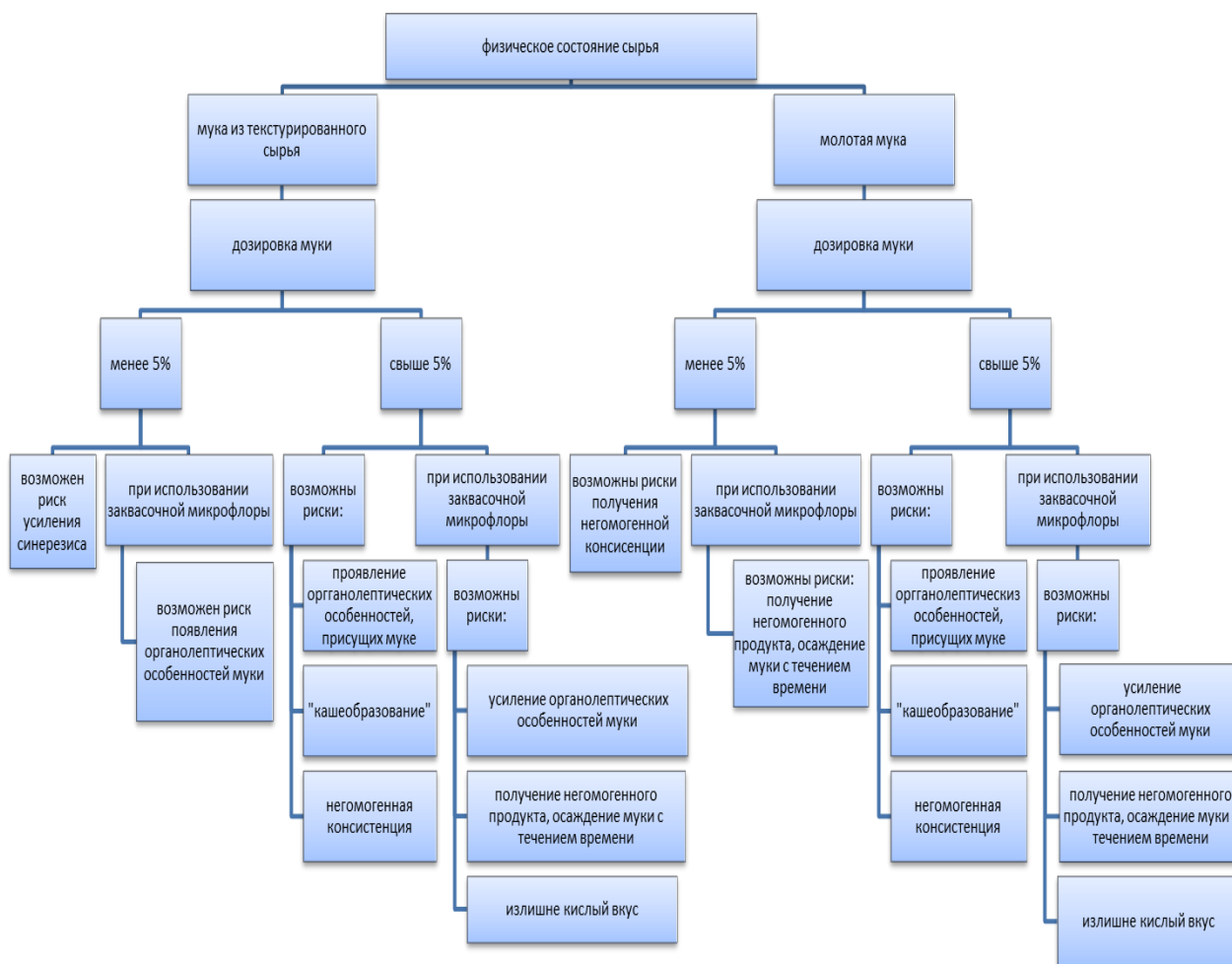


Рисунок 1 – Алгоритм технологического прогнозирования создания поликомпонентных кисломолочных продуктов

Выводы. Проведенные исследования позволили обобщить знания особенностей зернового сырья, в результате чего создан алгоритм создания поликомпонентных кисломолочных продуктов.

Список литературы

1. Мусина О.Н. Совершенствование технологии поликомпонентных молочных продуктов на основе системной формализации и целевого комбинирования сырья: автореф. дис. ... доктора техн. наук. Кемерово, ФГБОУ ВПО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева. 2013. – 44 с.

2. Остриков А.Н. Белковые текстуранты как продукт лечебно-профилактического действия в питании человека // Хлебопродукты. 2016. № 11. С. 50-52.

3. Пряничникова Н.С., Федотова О.Б., Соколова О.В. Методологические особенности органолептической оценки продуктов со сложной вкусоароматической гаммой // Сборник тезисов VII Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых. Кемеровский государственный университет. 2019. Кемерово (14 мая 2019). С. 330-332.

4. Пряничникова Н.С. Разработка технологии обогащенного творожного продукта с учетом потребительских предпочтений: автореф. дис. ... кандидата техн. наук. Москва, ВНИМП им. В.М. Горбатова. 2013. – 26 с.

5. Маркевич Д.В., Путятин Ю.В., Таврыкина О.М. Сравнительный анализ состава незаменимых аминокислот в основной продукции зерновых культур // Почвоведение и агрохимия. 2013. № 1 (50). С. 178-185.

6. Семенихина В.Ф., Рожкова И.В. Разработка заквасок для производства кисломолочных продуктов. М.: Молоко. Переработка и хранение, 2015. С. 31-77.

7. Алгоритм. Свойства алгоритмов. Блок-схемы. Алгоритмические языки. УчительПро. 18.06.2019 [Электронный ресурс]. Адрес доступа: URL: <https://uchitel.pro/алгоритм-свойства-алгоритмов/> (дата обращения: 09.04.2020).