

**Современная наука и образование:  
актуальные проблемы теории и практики**

***Стрельченко Екатерина Алексеевна,***

*студент,*

*Дальневосточный Федеральный Университет,*

*г. Владивосток*

**ИССЛЕДОВАНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ  
ИЗДЕЛИЙ КАК СИСТЕМ ДОСТАВКИ ПРОБИОТИКОВ И ПРЕБИОТИКОВ**

**Аннотация.** Пробиотики и пребиотики необходимы для поддержания здоровья населения, большинство из которых участвуют в регуляции кишечного микробиома. Их включение в различные пищевые продукты было проведено для разработки потенциальных функциональных продуктов питания. В случае хлебобулочных изделий их включение улучшает органолептические характеристики, такие как объем, удельный объем, текстуру, а также вкус и аромат. Из-за сильного теплового воздействия во время выпекания технология закваски вместе с микрокапсулированием пробиотиков была изучена в качестве альтернативы для повышения ее питательной ценности и повышения жизнеспособности клеток. Потенциальные функциональные хлебобулочные изделия сохранили приемлемые физические и органолептические характеристики, в то время как в некоторых случаях наблюдается улучшение благодаря действию пробиотиков и пребиотиков.

**Ключевые слова:** пробиотики, пребиотики, показатель качества, органолептические показатели качества.

В последние годы общество стало более осведомленным о существующей взаимосвязи между потреблением пищи и личным здоровьем. В ответ ученые и специалисты в области пищевых продуктов работали над дизайном и разработкой не только более вкусной пищи, но и продуктов питания, которые обеспечивают дополнительную пользу для здоровья потребителя, они

## **Современная наука и образование: актуальные проблемы теории и практики**

известны как функциональные продукты питания. Помимо своих полезных свойств пробиотики и пребиотики обеспечивают технологические улучшения характеристик хлебобулочных изделий, таких как объем, коэффициент распределения, удельный объем и сенсорные свойства, такие как вкус и аромат. Конструкция потенциальных функциональных хлебобулочных изделий, включающая пробиотики в рецептуре, требует другого подхода из-за высоких температур, при которых они выпекаются. Поскольку большинство пробиотических микроорганизмов будет уничтожено в процессе выпечки, альтернативой, обеспечивающей выгоду для потребителей, является технология закваски. Технология закваски обеспечивает преимущества пробиотиков для здоровья человека, поставляя биологически активные соединения, полученные в результате ферментации теста [1].

Закваска определяется как смесь пшеничной или ржаной муки и воды, которая сбраживается молочнокислыми бактериями с дрожжами или без них. При использовании этой технологии было обнаружено несколько преимуществ:

- более широкий спектр аромата, вкуса и текстуры;
- увеличение срока годности при более высоком содержании органических кислот.

Обогащение соединениями происходит в результате биотрансформации, такой как: белки, незаменимые аминокислоты, незаменимые короткоцепочечные жирные кислоты или биосинтез витаминов. Поскольку приготовление закваски можно проводить как в аэробных, так и в анаэробных условиях, это влияет на его химический состав и структуру выпечки. Была проведена ферментация как в аэробных, так и в анаэробных условиях с использованием *Lactobacillus casei* N87 и коммерческой дрожжевой культуры. Оценивали эффект подкисления, а также конечную биомассу, доступную в каждой заквас-

## **Современная наука и образование: актуальные проблемы теории и практики**

ке. Через 24 ч *L. casei* N87 в аэробных условиях показал более низкое значение pH ( $3,6 \pm 0,11$ ), чем его анаэробный аналог ( $3,7 \pm 0,002$ ). Из первоначальных  $8,1 \log$  КОЕ / г инокулированных клеток оба условия показали увеличение биомассы. Однако аэробные условия показали большее увеличение биомассы, до общего количества клеток  $10,0 \pm 0,21 \log$  КОЕ / г по сравнению с  $9,3 \pm 0,29 \log$  КОЕ / г анаэробного состояния. Эти результаты показывают, что аэробные условия могут привести к более высоким показателям при обработке закваски за счет получения более высокой пробиотической биомассы, а также большего количества биологически активных соединений [2].

Было проведено несколько исследований относительно использования технологии закваски для разработки потенциальных функциональных пробиотических хлебобулочных изделий.

Один из них включил *Bifidobacterium pseudocatelunatum* ATCC 27919 в разработку потенциально функционального хлеба с повышенной питательной ценностью. Фитиновая кислота считается антипищевым компонентом, оказывающим негативное влияние на усвоение минералов у людей и животных. Молочная и уксусная кислоты снижают скорость переваривания крахмала и скорость опорожнения желудка соответственно. *B. pseudocatelunatum* ATCC 27919, как было показано, продуцирует органические кислоты, такие как молочная и уксусная, а также фитазы. Следовательно, основная цель этого исследования состояла в том, чтобы определить количество присутствующих органических кислот, скорость гидролиза фитиновой кислоты, а также физические характеристики качества различных хлебов замещения наряду с контролем [3].

В другом исследовании, нацеленном на конкретную желаемую популяцию, технология закваски использовалась при разработке хлеба, который нацелен на снижение кровяного давления путем производства большего ко-

## **Современная наука и образование: актуальные проблемы теории и практики**

личества  $\gamma$ -аминомасляной кислоты и ангиотензин-I-превращающего фермента ингибирующие пептиды. Это было направлено на заквашивание ферментацией с использованием *L. brevis* СЕСТ 8183 с добавлением коммерческой протеазы. Было обнаружено, что производство ГАМК с использованием закваски по технологии увеличилось в семь раз по сравнению с контрольным хлебом ( $4,99 \pm 0,07$  -  $5860,93 \pm 176,59$  мг / 100 г сухого вещества). Эти результаты предполагают, что потребления 100 г этого хлеба в день будет достаточно, чтобы продемонстрировать пользу для здоровья потребителя.

Насколько известно, существует только одно исследование, касающееся использования синбиотических хлебобулочных изделий для укрепления здоровья человека. Исследование было проведено для оценки положительного влияния, которое может иметь употребление хлеба с синбиотиками на липидный профиль крови пациентов, страдающих сахарным диабетом 2 типа (СД 2). Компонентами синбиотика в хлебе были *L. sporogenes* и инулин. Исследователи обнаружили значительное снижение уровня триацилглицеролов, липопротеинов и холестерина очень низкой плотности, а также соотношение общего холестерина к холестерину липопротеинов высокой плотности. Это делает вывод о положительном влиянии на пациентов с СД2, однако необходимы дальнейшие исследования, чтобы получить более достоверные результаты и иметь возможность собрать больше информации для установления механизмов, участвующих в снижении фракций липидов в плазме посредством синбиотической терапии. Тем не менее, это исследование не рассматривало какую-либо перспективу науки о продуктах питания или какой-либо сенсорный подход [4].

Потенциально функциональные хлебобулочные изделия могут быть использованы в качестве систем доставки пребиотиков и пробиотиков, не жертвуя ни их физическим качеством, ни органолептическими показателями.

## **Современная наука и образование: актуальные проблемы теории и практики**

Потребление пробиотиков, пребиотиков и синбиотиков тесно связано со здоровьем человека. Разработка функциональных хлебобулочных изделий и включение их в ежедневный рацион обеспечивают альтернативу сохранению и улучшению здоровья человека. Тем не менее, важно отметить, что эти продукты не должны приниматься вместо фармацевтических препаратов. Их наилучшее использование принимается на регулярной основе, что поможет улучшить здоровье потребителей, выступая скорее в качестве профилактики, чем лечения. Чтобы разработать успешный функциональный хлебобулочный продукт, он должен не только демонстрировать пребиотический, пробиотический или синбиотический эффект, но также достигать необходимых физико-химических характеристик и иметь высокие показатели качества.

### *СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ*

- 1. Бондаренко В.М., Грачева Н.М. Препараты пробиотики, пребиотики и синбиотики в терапии и профилактике кишечных дисбактериозов // Фарматека. – 2003. – № 7. – С. 56-63.*
- 2. Гажа А.К., Беседнова Н.Н., Запорожец Т.С., Крыжановский С.П., Федянина Л.Н., Эпштейн Л.М. Биологически активные добавки к пище (БАД) Приморского края (пособие для врачей и фармацевтов). – Владивосток, 2006. – 118 с.*
- 3. Cauvain SP, Young LS. Technology of breadmaking. 3. – Berlin: Springer, 2007.*
- 4. Шендеров Б.А. Медицинская микробная экология и функциональное питание. – Т. 3: Пробиотики и функциональное питание. – М.: Грант, 2001. – 288 с.*