

## ОБОГАЩЕНИЕ ТВОРОГА НАПОЛНИТЕЛЕМ ИЗ ПРОРОСШЕЙ ПШЕНИЦЫ

М.П. Щетинин, О.Н. Мусина, М.Н. Сахрынин

Продукты переработки зерна традиционно очень широко используются в нашем питании. Обычно в пищу идет лишь небольшая часть (и не самая полезная) цельной зерновки.

Представляет большой интерес использование в пищу всей биомассы проросших злаков, содержащей ряд полезных ингредиентов: пищевые волокна, олигосахариды, минеральные вещества, ненасыщенные жирные кислоты, ряд витаминов, активно синтезирующихся при прорастании. Кроме того, при прорастании снижается калорийность злаковой продукции за счет деструкции высокомолекулярных соединений эндосперма и расхода образовавшихся более простых соединений на развитие молодого растения. Компоненты зерновки переходят в легкоусвояемую форму: крахмал преобразуется в декстрины и мальтозу, белок – в аминокислоты, жиры – в жирные кислоты; образуются витамины С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, Е, каротин. Сохраняются минеральные вещества и пищевые волокна (клетчатка, гемицеллюлозы, пектиновые вещества, лигнин), сконцентрированы главным образом в плодовой и семенной оболочках зерна, практически не подвергающихся количественным изменениям при прорастании.

Рассмотрим необходимость создания комбинированных молочно-злаковых продуктов. В молоко входят все необходимые для жизнедеятельности человека вещества: белки, жиры, углеводы, минеральные вещества, витамины. Эти компоненты хорошо сбалансированы и способны легко и полностью усвоиться. Коровье молоко – хороший источник полноценного белка, богатого кальцием, содержит много витаминов, особенно А, В<sub>2</sub> и РР. В то же время в молоке недостаточно витаминов С, В<sub>1</sub>, фолиевой кислоты. Учитывая рекомендации специалистов по питанию к снижению потребления животных жиров, в т.ч. молочных, молочная промышленность постоянно увеличивает объемы производства низкожирных молочных продуктов. Но вместе с молочным жиром удаляются и

содержащиеся в нем жирорастворимые витамины А, Д, Е и каротиноиды. В процессе сепарации, нормализации, пастеризации и стерилизации молока его пищевая, прежде всего витаминная, ценность снижается и, следовательно, обогащение его витаминами становится не только целесообразным, но и абсолютно необходимым.

Выбор творога в качестве обогащаемого молочного продукта обусловлен следующими причинами: наиболее ценной частью молока является его белок и минеральные вещества, а эти компоненты в концентрированном виде содержатся в твороге и ряде других молочных продуктов. Молочный белок характеризуется оптимальным соотношением аминокислот, близким к аминокислотному составу организма человека. Находящиеся в растворенном состоянии белки молока легкодоступны для пищеварительных протеиназ без предварительного денатурирования. Вероятно, это один из самых полезных молочных продуктов, с точки зрения современной диетологии.

В комбинированных молочно-злаковых продуктах содержатся: полноценный белок, кальций (в молочном ингредиенте), полиненасыщенные жирные кислоты (растительный жир злака), пищевые волокна (оболочки зерна), витамины (С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, Е, каротин), антиоксиданты, олигосахариды, минеральные вещества (в основном из злака).

Не требуется существенных изменений в технологическом процессе, т.к. уже разработаны технологии для различных творожных изделий с добавками растительного происхождения.

Следует учесть, что разрабатываемые комбинированные продукты не должны отпугивать потенциальных потребителей непривычными органолептическими показателями и по возможности отличаться доступностью производства на базе традиционных технологий. Неизменной остается задача при создании комбинированного продукта обеспечить максимальное воспроизведение потребительских свойств традиционного

аналога. Молочные продукты с добавками не должны создавать ощущения мучности и требовать существенного изменения технологии производства.

Практическая базовая схема получения разработанного нами злакового наполнителя включает в себя:

- контроль качества очистки поступившей пшеницы;
- мойку и дезинфекцию пшеницы 2,5 %-ным раствором перманганата калия;
- замачивание на 6-12 ч воздушно-оросительным способом;
- проращивание в течение 8 суток в условиях активного вентилирования и периодического увлажнения водой;
- сушка злакового наполнителя при температуре агента сушки 91<sup>0</sup>С до влажности наполнителя 12-13 %;
- размол в муку до крупности частиц не более 200 мкм;
- фасовка и упаковка при необходимости хранения и транспортирования злакового наполнителя.

При проращении и развитии злака сухие вещества (сосредоточенные, главным образом, в эндосперме в виде крахмала) расходуются на синтез анатомических частей молодого растения, происходит накопление биологических активных веществ. Что важно, во время этого процесса неизменным остается по абсолютной величине содержание минеральных веществ, микро- и макроэлементов. Относительное содержание оболочек, коррелирующее содержание пищевых волокон, резко возрастает, и на выходе мы имеем продукт, концентрирующий в себе все полезные ингредиенты злака (пищевые волокна, витамины, олигосахариды, ферменты, белок, полиненасыщенные жирные кислоты) за счет снижения "пустых калорий" (крахмал). Кроме того, экономически целесообразно не удалять оболочки из продукции, так как в противном случае выход готового продукта будет всего лишь около 25 % от затраченного сырья.

Сравнительный анализ химического состава злакового наполнителя (табл. 1), полученного по разработанной схеме, показал, что калорийность его уменьшается по сравнению с исходным зерном пшеницы в связи с активностью амилолитических процессов, протекающих при проращивании зерна и относительным увеличением содержания пищевых волокон. Содержание белка и жира меняется незначительно.

Основным органолептическим ограничением при внесении наполнителей на злаковой основе в молочные продукты является неприятное ощущение мучности в готовом продукте уже при небольших дозах. Это доказано нашими экспериментами по введению злакового наполнителя в жидкие кисломолочные продукты. При исследовании в качестве базовых основ использовали традиционные продукты ежедневного потребления: кисломолочные напитки (ряженку и варенец).

Таблица 1. Химический состав злакового наполнителя и сырья для его производства, г/100г продукта. Энергетическая ценность, ккал

Показатель	Зерно пшеницы мягкой яровой	Злаковый наполнитель
Вода	10,7	12,3
Белок	13,2	11,8
Жир	2,4	1,9
Минеральные вещества	0,84	0,92
Углеводы, в том числе:	66,2	23,6
Крахмал	65,3	12,4
Лактоза	0,02	0,04
Сахароза	0,89	11,2
Целлюлоза	2,73	3,9
Энергетическая ценность	339,2	158,7

Можно констатировать положительное влияние вносимой добавки на продолжительность сквашивания, но органолептические показатели при внесении злакового наполнителя уже в количестве более 1,5 % существенно ухудшаются.

В связи с полученными результатами последующие исследования базировались на разработке комбинированного продукта на основе творога. Значительное содержание в твороге полноценных белков обуславливает его высокую биологическую и пищевую ценность: так, в исследуемом твороге массовая доля общего белка составила 17,3 %.

Используемый в экспериментах творог имел чистый кисломолочный вкус и запах, консистенцию нежную и однородную, несколько мажущуюся, цвет белый, слегка желтоватый, с кремовым оттенком. Творог использовался мягкий диетический 4 %-ной жирности.

## ОБОГАЩЕНИЕ ТВОРОГА НАПОЛНИТЕЛЕМ ИЗ ПРОРОСШЕЙ ПШЕНИЦЫ

Дегустационная оценка показала, что наиболее перспективным для внесения злакового наполнителя является творог с курагой, т.к. при введении наполнителя в мягкий диетический творог довольно быстро (уже в количестве 2,5-5 %) возникает ограничение по цвету (сероватый), консистенции (мучнистость), вкусу (мучнисто-кисельный привкус с ощутимым присутствием растительного белка). Увеличить дозу обогащающего наполнителя позволяет использование в качестве основы творога с курагой (цвет, вкус, запах достаточно выраженные в соответствии с видом добавки – кураги). Оптимальной признана доза в 7 % (творог с курагой).

Кроме того, можно порекомендовать использовать в качестве наполнителя, нивелирующего цвет и привкус злаковой добавки, не только курагу, но и любые другие измельченные яркоокрашенные плодово-ягодные ингредиенты (облепиху, калину, смородину, вишню, чернослив, малину, землянику, апельсины, клюкву, бруснику, сухофрукты, пульпу или соки фруктовые, жмыхи и шроты плодово-ягодные или овощные мелкоизмельченные).

Технологический процесс производства творожно-злакового продукта состоит из следующих операций:

- приемка и хранение сырья;
- подготовка сырья;
- подогрев и нормализация молока;
- пастеризация и охлаждение молока;
- заквашивание и сквашивание нормализованного молока;
- разрезание сгустка, самопрессование и отделение сыворотки
- смешивание творога с курагой, сахаром и проростками;
- пастеризация смеси;
- гомогенизация смеси и ее охлаждение;
- маркировка и упаковка продукта;
- доохлаждение продукта.

Рецептура разработанного творожно-злакового продукта следующая, мас. %:

- курага – 5-7;
- проросшее зерно пшеницы, размолотое со всеми анатомическими частями проростка – 6-7;
- сахар – 3-5;
- творог жирностью не более 4 % – остальное.

Органолептические свойства творожно-злакового продукта приближаются к существующему комбинированному

творожному продукту с курагой. Микробиологические показатели готового продукта соответствуют требованиям действующих санитарных норм. Химический состав творожно-злакового продукта и его аналога (творог с курагой) приведен в табл. 2.

Таблица 2. Химический состав творожно-злакового продукта и его аналога, %

Показатель	Творожно-злаковый продукт	Творог с курагой
Влага	67,0	70,3
Белок	10,4	10,3
Жир	3,8	3,92
Углеводы	14,8	3,5
В том числе:		
Крахмал	1,3	-
Лактоза	1,5	1,6
Сахароза	12,1	11,9
Клетчатка	1,0	0,6
Минеральные вещества	0,78	0,68

Энергетическая ценность пищевых продуктов рассчитывается исходя из их химического состава, с учетом того, что 1 г белков пищи дает 4 ккал, 1 г жиров – 9 ккал, а 1 г углеводов – 4 ккал (1 ккал=4,2 кДж). С учетом вышесказанного, энергетическая ценность творожно-злакового комбинированного продукта составляет 134,2 ккал или 561,5 кДж, а творога с курагой – 130,5 ккал или 545,9 кДж. Хотя калорийность творожного изделия при внесении злаковой добавки меняется незначительно, продукт при этом обогащается пищевыми волокнами, витаминами, минеральными веществами, основные нутриенты переходят в легкоусвояемое состояние. Продукт безопасен по содержанию токсичных элементов, радионуклидов, микотоксинов, пестицидов, нитратов и нитритов, содержание каротина – на уровне 0,32 мг%.

По органолептическим свойствам творожно-злаковый продукт практически не отличается от аналогичного творожного изделия с курагой без добавления проростков.

При хранении готового изделия в бытовом холодильнике в течение 72 ч его титруемая, а также активная кислотность практически не изменились (так титруемая кислотность осталась на уровне 170 Т). Однако микробиологические показатели не позволяют увеличить срок хранения свыше 48 часов (по-видимому из-за введения

М.П. ЩЕТИНИН, О.Н. МУСИНА, М.Н. САХРЫНИН

злакового компонента, отличающегося  
высокой микробиологической  
контаминацией). Сообразуясь со сказанным,

срок хранения готового изделия составляет  
48 ч при температуре 4<sup>0</sup>С.