

# ТЕХНОЛОГИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ХЛЕБА ПШЕНИЧНОГО С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОРСКИХ ВОДОРОСЛЕЙ

Алексеев Диана Валерьевна, магистрант 2 курса, гр.ТП-24-МА

Научный руководитель – **Кравченко Наталья Викторовна**, канд.техн.наук, доцент кафедры технологии и организации производства продуктов питания имени А.Ф. Коршуновой, ФГБОУ ВО «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского»

## Актуальность и проблематика исследования:



На потребительском рынке формируется устойчивый тренд на функциональные продукты с «чистым» составом (clean label), которые не только удовлетворяют базовые пищевые потребности, но и вносят вклад в профилактику алиментарно-зависимых заболеваний.

В качестве одного из наиболее перспективных комплексных решений проблем, связанных с критикой традиционного пшеничного хлеба, рассматривается модификация рецептуры пшеничного хлеба путём введения в его состав морских водорослей (ламинарии 2,5%).



Целью работы является разработка технологии производства хлеба пшеничного функционального назначения с использованием морских водорослей, обеспечивающую снижение себестоимости (или сохранение её на конкурентном уровне), повышение пищевой ценности и получение стабильных технологических характеристик продукта без применения синтетических улучшителей.

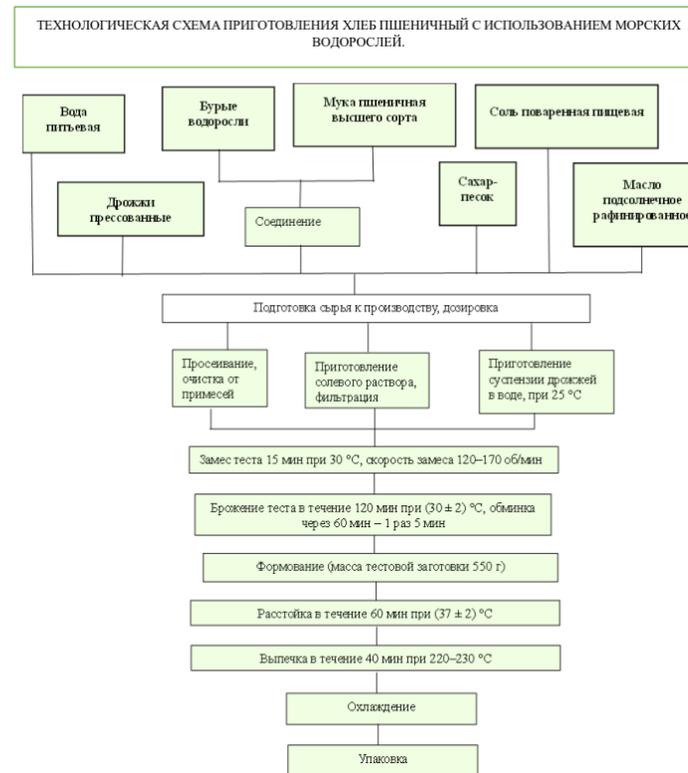


Объект исследования – пшеничный хлеб.

Предмет исследования - показатели качества и пищевой ценности пшеничного хлеба при использовании морских водорослей в рецептуре.

Примеси, такие как порошок водорослей, обычно добавляются на начальном этапе приготовления хлеба по нескольким причинам:

Предложенная технологическая схема производства пшеничного хлеба с использованием морских водорослей:



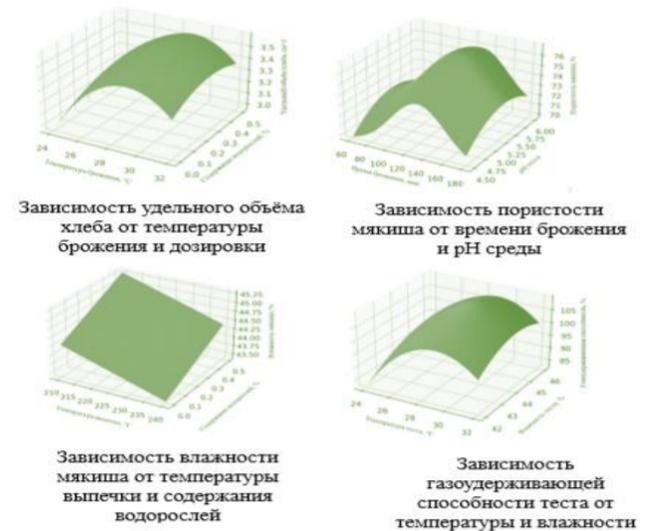
## Результаты исследования

Сравнительная характеристика пшеничного хлеба и лабораторного образца приведена в таблице ниже:

Параметр	Традиционный пшеничный хлеб (Контрольный образец)	Пшеничный хлеб с водорослями (Разработанный образец)	Причина изменений
<b>Технологические свойства теста</b>			
Водопоглощательная способность	Стандартная рецептура	Повышена на 5-7%	Влагосвязывающие свойства водорослей (альгинатов)
Устойчивость механическому воздействию	Нормативная	Улучшена	Укрепление клейковинного каркаса водорослевыми волокнами
Кислотность (конечная), град	3.0 - 4.0	2.5 - 3.5	Небольшое подкисление среды компонентами водорослей
<b>Качество готового изделия</b>			
Удельный объем, см <sup>3</sup> /г	Базовый	Увеличен на 8-12%	Улучшение газоудерживающей способности теста
Формоустойчивость	Стандартная	Повышена	Действие гидроколлоидов как структурообразователей
Срок сохранения свежести	24-48 часов	Увеличен на 15-20% (до 55-60 часов)	Замедление ретроградации крахмала и удержание влаги
<b>Пищевая ценность (на 100 г)</b>			
Йод (I), мкг	~5-10	~35-50 (до 30-40% от СН)	Высокое содержание органического йода в ламинарии
Пищевые волокна, г	~2.5	~3.0-3.5 (рост на 20-25%)	Наличие клетчатки в составе водорослей
Белок, г	~7.5	~8.3-8.5 (рост на 10-15%)	Добавление полноценного белка из водорослей
<b>Экономические показатели</b>			
Себестоимость буханки (1450 г)	Базовая (100%)	Рост на 12-18%	Стоимость порошка водорослей (0.3г на кг муки)
Потенциальная наценка розничная	Стандартная	+20-25% (премиум-сегмент)	Позиционирование функционального продукта

В ходе экспериментальных исследований установлено, что введение ламинарии положительно влияет на потребительские свойства хлеба. Отмечено улучшение пористости и эластичности мякиша, увеличение удельного объёма изделия и замедление процессов черствения при хранении.

## Математические модели производства хлеба пшеничного с водорослями



По результатам балльной органолептической оценки лабораторный образец получил более высокие показатели по параметрам «внешний вид», «структура мякиша» и «свежесть». Незначительные изменения вкуса и цвета воспринимались дегустаторами как оригинальная особенность продукта и не снижали его общей потребительской привлекательности.



**Вывод:** таким образом, использование ламинарии в технологии производства пшеничного хлеба является перспективным направлением создания функциональных хлебобулочных изделий. Добавление морских водорослей позволяет обогатить продукт биологически активными веществами, повысить его физиологическую ценность и сформировать дополнительные конкурентные преимущества. Полученные результаты подтверждают целесообразность внедрения разработанной технологии в промышленное производство.