РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК

ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ (ГНУ ВНИМИ РОССЕЛЬХОЗАКАДЕМИИ)

На правах рукописи

04201352920

ЗЕНИНА ДАРЬЯ ВЯЧЕСЛАВОВНА

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ТВОРОГА

Специальность 05.18.04 - технология мясных, молочных и рыбных

продуктов и холодильных производств

ДИССЕРТАЦИЯ на соискание ученой степени кандидата технических наук

Научный руководитель - доктор технических наук, заслуженный работник пищевой индустрии РФ З.С. Зобкова

Москва 2013

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....4

Глава 1. СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЙ 9

1.1 Химический состав, пищевая ценность творога 9

1.2 Способы производства творога 14

1.3 Основные технологические схемы производства творога 21

1.4 Влияние режимов гомогенизации молока на образование молочного сгустка и процесс синерезиса при производстве творога 27

1.5 Роль ферментов в производстве молочных продуктов и их влияние на структурообразование молочных сгустков 31

1.6 Функциональные и антимикробные свойства сывороточных белков молока 40

1.7 Обоснование выбора направления и задачи исследований 48

Глава 2. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА

МЕТОДЫ И ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ 50

2.1 Организация работы и объекты исследований 50

2.2 Методы исследований 53

Глава 3. ВЛИЯНИЕ ГОМОГЕНИЗАЦИИ МОЛОКА НА ОБРАЗОВАНИЕ

ТВОРОЖНОГО СГУСТКА, ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И РЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ГОТОВОГО ПРОДУКТА 62

3.1 Исследование влияния режимов гомогенизации молока на дисперсность

белковых частиц творожных сгустков 62

3.2 Зависимость синеретических свойств творожных сгустков от режимов гомогенизации молока 65

3.3 Влияние режимов гомогенизации на степень использования жира и белка при сквашивании нормализованного молока 67

3.4 Зависимость реологических показателей творожного сгустка и готового

творога от режимов гомогенизации молока 71

Глава 4. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МИКРОБНОЙ ТРАНСГЛУТАМИНАЗЫ НА СТРУКТУРУ

И АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ ТВОРОГА 76

з

4.1 Изучение специфичности действия трансглутаминазы по отношению к белкам молочной сыворотки 77

4.2 Изучение способности связывания трансглатуминазой дополнительно внесенных сывороточных белков и установление их количественного содержания 83

4.3 Исследование физико-химических и реологических показателей творога с трансглутаминазой и ферментированным сывороточным белком 87

4.4 Определение аминокислотного состава творога с трансглутаминазой и ферментированным сывороточным белком 90

4.5 Исследование микроструктуры творога с трансглутаминазой и

ферментированным сывороточным белком 93

Глава 5. ИССЛЕДОВАНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ

ЛАКТОФЕРРИЦИНА И ЛАКТОФЕРРИНА В ТВОРОГЕ 103

5.1 Определение аминокислотного состава лактоферрицина 103

5.2 Исследование антимикробных свойств лактоферрицина и лактоферрина 105

5.3 Влияние лактоферрицина и лактоферрина на физико-химические

и микробиологические показатели творога 108

Глава 6. РАЗРАБОТКА УСОВЕРШЕНСТВОВАННОГО

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА ТВОРОГА. ..114

6.1 Апробация технологии творога из нормализованного молока, выработанного кислотно-сычужным способом в опытно-промышленных

условиях и разработка технической документации 114

ВЫВОДЫ 123

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 125

ПРИЛОЖЕНИЯ 143

Приложения 1 и 2 Акты о проведении опытных выработок творога 143

Приложение 3 Изменение №2 к ТУ 9222-180-00418597-04 «Творог»

(Титульный лист) 145

Приложение 4 Экономическое обоснование производства творога 146

ВЫВОДЫ

 Наоснованиитеоретическихиэкспериментальныхисследованийбыливыбранынаправленияпоразработкеоптимальныхспособовповышениякачестватрадиционноготворогапозволяющиеувеличитьсрокгодноститворогаповыситьегобиологическуюценностьиувеличитьколичествотворогаизединицысырья

 Определенырациональныережимыгомогенизациинормализованногомолокаприпроизводстветворогадавление±МПатемпература°Сспособствующиеповышениюстепенииспользованиясоставныхчастеймолокажирадобелкадо

 Установленаспецифичностьдействиятрансглутаминазыпоотношениюкбелкаммолочнойсывороткиприпроизводстветворогаспособностьферментасвязыватьбелкисывороткиивключатьихвтворожныйсгустокатакжевовлекатьвпроцесспостроениясгусткадополнительноеколичествосывороточныхбелков

 ИсследованиямиподтвержденочтоприменениетрансглутаминазыпозволяетобогатитьтворогценнымивпитательномиэнергетическомотношениибелкамиУстановленарациональнаядозаферментатрансглутаминазыотобъемазаквашиваемогомолока

 Впервыеприменительноктворогуустановленыантимикробныепоотношениюкбактериямгруппыкишечныхпалочекисвойствалактоферринаиегопептидалактоферрицинапроявляющиесяпридозебелкаравноймглимглсоответственно

 Разработанаусовершенствованнаятехнологиятворогапозволяющаяповыситьбиологическуюценностьпродуктазасчетвключениявструктурутворогаценныхсывороточныхбелковатакжеувеличитьколичествопродуктаизединицысырьяна

 Наоснованиирезультатовисследованийорганолептическихфизикохимическихмикробиологическихиреологическихпоказателейв





процессехраненияобосновансрокгодноститворогасоставляющийсутоквсравнениисконтролемимеющимсрокгодности—суток

 ПроведенаапробациятехнологиитворогаразработанатехническаядокументациянапроизводствотворогаИзменение№кТУТворогЭкономическийэффектзасчетсокращениярасходовсырьянапроизводствоттворогаиснижениясебестоимостипродуктасоставляеттысруб