

УДК 664.2(075)  
ББК 36.85я7  
М31

*Печатается по решению редакционно-издательского совета  
Казанского национального исследовательского технологического университета*

*Рецензенты:  
д-р биол. наук, проф. Т. В. Багаева  
д-р биол. наук, проф. Е. Л. Матвеева*

**Маслов А. В.**  
**М31** Исследование факторов, влияющих на процесс клейстеризации крахмала муки, с применением Amylograph-E Brabender : учебно-методическое пособие / А. В. Маслов, Т. А. Ямашев, З. Ш. Мингалеева; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2023. – 108 с.

ISBN 978-5-7882-3417-5

Содержит информацию о структуре, свойствах и классификации крахмала, об основных видах сырья и способах его производства, а также лабораторные работы по исследованию процесса клейстеризации крахмала в чистом виде и в составе крахмалсодержащего сырья с использованием прибора Amylograph-E Brabender.

Предназначено для магистров направления 19.04.02 «Продукты питания из растительного сырья» (программа «Продукты функционального питания на основе злаковых, бобовых и плодово-ягодных культур и пряно-ароматического сырья».)

Подготовлено на кафедре технологии пищевых производств.

**УДК 664.2(075)**  
**ББК 36.85я7**

ISBN 978-5-7882-3417-5

© Маслов А. В., Ямашев Т. А.,  
Мингалеева З. Ш., 2023

© Казанский национальный исследовательский  
технологический университет, 2023

# СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	5
1. СТРУКТУРА И СВОЙСТВА КРАХМАЛОВ .....	7
1.1. Химический состав крахмальных зерен .....	7
1.2. Клейстеризация и ретроградация крахмалов .....	13
Контрольные вопросы .....	19
2. ХАРАКТЕРИСТИКА КРАХМАЛСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ ДЛЯ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.....	21
2.1. Основные виды сырья для производства крахмалов .....	21
2.2. Технологические свойства крахмалсодержащего сырья.....	23
2.3. Классификация крахмалсодержащего сырья .....	24
2.4. Способы производства крахмала.....	25
2.5. Нативные крахмалы .....	28
2.5.1. Крахмал картофельный.....	28
2.5.2. Крахмал кукурузный .....	29
2.5.3. Крахмал пшеничный .....	30
2.6. Модифицированные крахмалы .....	31
2.6.1. Окисленный желирующий крахмал.....	34
2.6.2. Крахмал фосфатный .....	36
2.6.3. Крахмал экструзионный .....	37
Контрольные вопросы .....	39
3. ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ КРАХМАЛА .....	41
3.1. Факторы, влияющие на процесс клейстеризации крахмала .....	41
3.2. Методы и оборудование для изучения свойств крахмала в процессе клейстеризации .....	42
3.2.1. Вискозиметр Rapid Visco Analyser.....	46
3.2.2. Прибор Viscograph-E Brabender .....	48
3.2.3. Прибор ViscoQuick Brabender .....	49
3.2.4. Прибор Micro Visco-Amylo-Graph Brabender.....	50
3.2.5. Прибор Amylograph-E Brabender.....	51
Контрольные вопросы .....	53
4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ АМИЛОЛИТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ МУКИ И ПРОДУКТОВ ГРУБОГО ПОМОЛА ЗЕРНА С ПОМОЩЬЮ ПРИБОРА AMYLOGRAPH-E BRABENDER .....	56
4.1. Влияние овсяного солода на углеводно-амилазный комплекс муки .....	56
4.2. Влияние пищевой комплексной добавки на углеводно-амилазный комплекс муки.....	61
4.3. Правила техники безопасности при работе с прибором Amylograph-E Brabender.....	66
Контрольные вопросы .....	67

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ .....	70
Лабораторная работа 1. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА КЛЕЙСТЕРИЗАЦИИ КРАХМАЛА ПШЕНИЧНОЙ МУКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРИБОРА AMYLOGRAPH-E BRABENDER.....	70
Контрольные вопросы .....	75
Лабораторная работа 2. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА КЛЕЙСТЕРИЗАЦИИ КРАХМАЛА РЖАНОЙ МУКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРИБОРА AMYLOGRAPH-E BRABENDER.....	76
Контрольные вопросы .....	77
Лабораторная работа 3. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА КЛЕЙСТЕРИЗАЦИИ КРАХМАЛА ПШЕНИЧНОЙ КРУПКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРИБОРА AMYLOGRAPH-E BRABENDER.....	78
Контрольные вопросы .....	79
Лабораторная работа 4. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА КЛЕЙСТЕРИЗАЦИИ КРАХМАЛА РЖАНОЙ КРУПКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРИБОРА AMYLOGRAPH-E BRABENDER.....	80
Контрольные вопросы .....	82
Лабораторная работа 5. ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ВИДА КРАХМАЛА НА ЕГО СВОЙСТВА ПРИ КЛЕЙСТЕРИЗАЦИИ .....	82
Контрольные вопросы .....	84
Лабораторная работа 6. ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ КРАХМАЛА НА ЕГО СВОЙСТВА ПРИ КЛЕЙСТЕРИЗАЦИИ.....	85
Контрольные вопросы .....	88
Лабораторная работа 7. ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ДОБАВОК НА СВОЙСТВА КРАХМАЛА ПРИ КЛЕЙСТЕРИЗАЦИИ .....	88
Контрольные вопросы .....	90
Лабораторная работа 8. ОПТИМИЗАЦИЯ КОМПОЗИЦИИ КОМПЛЕКСНОЙ ДОБАВКИ ПО РЕОЛОГИЧЕСКИМ СВОЙСТВАМ КЛЕЙСТЕРИЗОВАННОЙ ВОДНО-МУЧНОЙ СУСПЕНЗИИ НА ПРИБОРЕ AMYLOGRAPH-E BRABENDER.....	91
Контрольные вопросы .....	94
Лабораторная работа 9. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ КРАХМАЛА В ВОДНО-МУЧНОЙ СУСПЕНЗИИ И СКОРОСТИ НАГРЕВА НА ПРОЦЕСС КЛЕЙСТЕРИЗАЦИИ .....	94
Контрольные вопросы .....	98
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	99
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....	100