

Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Казанский государственный технологический университет»

Т.А. Ямашев, Н.Н. Симонова, О.А. Решетник

**МИКРОБНАЯ КОНТАМИНАЦИЯ СЫРЬЯ И  
ПОЛУПРОДУКТОВ БРОДИЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

Монография

Казань  
КГТУ  
2010

УДК 663.5

ББК 36.87

**Ямашев, Т.А.**

Микробная контаминация сырья и полупродуктов бродильных производств: монография / Т.А. Ямашев, Н.Н. Симонова, О.А. Решетник. – Казань: Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 2010. – 254 с.

ISBN 978-5-7882-0922-7

Освещаются проблемы, связанные с микробной контаминацией сырья и полупродуктов бродильных производств, оценивается влияние микроорганизмов-контаминантов на технологические и физико-химические показатели спиртового производства и рассматриваются меры, предотвращающие их развитие. Приводятся технологические решения по применению пероксида водорода для снижения микробной контаминации зернового сырья и полупродуктов в спиртовой промышленности.

Предназначена для студентов, обучающихся по специальностям: 260204 – «Технология бродильных производств и виноделие», 240902 – «Пищевая биотехнология», 240901 – «Биотехнология», а также для аспирантов и специалистов отрасли.

Подготовлена на кафедре технологии пищевых производств Казанского государственного технологического университета.

Печатается по решению редакционно-издательского совета Казанского государственного технологического университета.

Рецензенты:

канд. биол. наук, доц. КГУ В.И. Вершинина

канд. хим. наук, с.н.с. УРАН ИОФХ

им. А.Е. Арбузова Каз. НЦ РАН А.А. Гурылева

ISBN 978-5-7882-0922-7 © Ямашев Т.А., Симонова Н.Н.,

Решетник О.А., 2009

© Казанский государственный

технологический университет, 2009

Список использованных сокращений.....	6
Введение.....	7
1. Зерновое сырье.....	10
1.1. Строение зерна.....	10
1.2. Химический состав зерна.....	13
1.3. Классификация и характеристика микробиоты зерна.....	23
1.4. Пути проникновения микроорганизмов в зерновую массу.....	33
1.5. Влияние микроорганизмов на качество зерна.....	34
1.6. Способы снижения микробной обсемененности зернового сырья.....	38
1.6.1. Механические способы.....	38
1.6.2. Физические способы.....	40
1.6.3. Обработка соединениями антимикробного и микробостатического действия.....	44
2. Пероксид водорода.....	59
2.1. Физические и химические свойства.....	59
2.2. Действие на органические соединения.....	64
2.3. Антимикробные свойства.....	70
2.4. Применение в пищевой промышленности.....	73
3. Основные стадии производства этилового спирта.....	75
3.1. Подготовка сырья.....	75
3.2. Измельчение зерна.....	75
3.3. Гидротермическая обработка.....	76
3.4. Осахаривание разваренной массы.....	80
3.5. Сбраживание сусла.....	82
3.6. Выделение спирта из бражки.....	85
4. Микробная контаминация в технологии этилового спирта..	87
4.1. Микроорганизмы-контаминанты бродильных производств.....	87
4.2. Меры, предотвращающие развитие микроорганизмов- контаминантов.....	96
4.3. Влияние антимикробной обработки целого зерна на основные показатели производства спирта.....	106
4.4. Технология получения этилового спирта с	

использованием пероксида водорода на стадии водно-тепловой обработки сырья.....	114
4.4.1. Предпосылки применения пероксида водорода на стадии водно-тепловой обработки зернового замеса.....	114
4.4.2. Антимикробное действие пероксида водорода, вносимого на стадии водно-тепловой обработки зернового замеса.....	119
4.4.3. Влияние пероксида водорода на содержание нерастворенного крахмала в зрелых бражках.....	123
4.4.4. Влияние антимикробной обработки на изменение кислотности суслу в процессе брожения.....	125
4.4.5. Влияние антимикробной обработки на содержание несброженных углеводов в зрелых бражках.....	138
4.4.6. Влияние антимикробной обработки на содержание этилового спирта в зрелых бражках.....	143
5. Адаптация микроорганизмов к стрессовым условиям окружающей среды.....	148
5.1. Состояние стресса.....	148
5.2. Стрессовые воздействия и способы адаптации к ним.....	150
5.3. Тепловой шок.....	154
5.4. Гиперосмотический стресс.....	157
5.5. Окислительный стресс.....	160
5.6. Влияние стрессоров на внутриклеточную сигнализацию.....	168
5.7. Перекрестная устойчивость.....	171
5.8. Образование протекторных экзометаболитов.....	176
6. Образование летучих органических соединений при производстве этилового спирта.....	181
6.1. Факторы, влияющие на накопление летучих органических соединений в этиловом спирте.....	181
6.2. Механизмы образования основных групп летучих органических соединений, сопутствующих этиловому спирту.....	183
6.3. Летучие органические соединения, образуемые микроорганизмами, контаминирующими спиртовое	

производство.....	198
6.4. Влияние антимикробной обработки зернового замеса пероксидом водорода на содержание примесей в зрелых бражках.....	206
Литература.....	210