

*Посвящается 85-летию кафедры технологии
жиров, косметики и экспертизы товаров Кубанского
государственного технологического университета*



ТЕХНОЛОГИЯ ОТРАСЛИ

(приемка, обработка и хранение масличных семян)

*Под редакцией заслуженного деятеля науки РФ,
доктора технических наук, профессора Е. П. Корненой*

Рекомендовано Государственным образовательным учреждением высшего профессионального образования «Московский государственный университет пищевых производств» в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 655600 «Производство продуктов питания из растительного сырья» по специальности 260401 «Технология жиров, эфирных масел и парфюмерно-косметических продуктов»

Санкт-Петербург
ГИОРД
2012

УДК 633.85:631.53.026(075.8)
ББК 42.14:36.821я73
Т38

Авторы: С. К. Мустафаев, Л. А. Мхитарьянц, Е. П. Корнена,
Е. В. Мартовщук

Рецензенты: заслуженный деятель науки и техники РФ, доктор
технических наук, профессор В. Г. Щербаков;
директор СКФ ВНИИЖиров, доктор технических
наук, профессор С. Ф. Быкова

Т38 **Технология** отрасли (приемка, обработка и хранение маслич-
ных семян) : учеб. для вузов / С. К. Мустафаев, Л. А. Мхитарьянц,
Е. П. Корнена [и др.] ; под ред. Е. П. Корненой. — СПб. : ГИОРД,
2012. — 248 с.

ISBN 978-5-98879-141-6

В книге дана характеристика технологических свойств различных
видов масличного сырья, изложены научные и практические основы
производственных процессов его обработки перед хранением и пере-
работкой, рассмотрены вопросы рационального хранения масличных
семян.

Учебник написан на основе действующей программы дисциплины
«Технология отрасли» для студентов высших учебных заведений, обу-
чающихся по специальности 260401 — «Технология жиров, эфирных
масел и парфюмерно-косметических продуктов».

УДК 633.85:631.53.026(075.8)
ББК 42.14:36.821я73

ISBN 978-5-98879-141-6

© ООО «Издательство „ГИОРД“, 2012

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	9
---------------	---

ГЛАВА 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ВИДОВ МАСЛИЧНОГО СЫРЬЯ.....	11
---	----

1.1. Общие представления о масличном сырье.....	11
---	----

1.2. Химический состав основных видов масличного сырья.....	23
---	----

1.2.1. Семена подсолнечника.....	23
----------------------------------	----

1.2.2. Семена сои.....	33
------------------------	----

1.2.3. Масличные семена семейства крестоцветных.....	42
--	----

1.2.4. Семена льна.....	61
-------------------------	----

1.2.5. Семена клещевины.....	65
------------------------------	----

1.2.6. Кукурузные зародыши.....	69
---------------------------------	----

1.2.7. Плодовые косточки.....	74
-------------------------------	----

1.2.8. Виноградные семена.....	75
--------------------------------	----

1.2.9. Семена томатов.....	78
----------------------------	----

1.3. Технологические свойства масличного сырья.....	80
---	----

1.3.1. Физико-механические свойства семян и семенных масс.....	81
---	----

1.3.2. Физико-химические свойства семян и семенных масс.....	88
---	----

1.3.3. Физиологические свойства семян.....	91
--	----

<i>Контрольные вопросы к главе 1</i>	93
--	----

ГЛАВА 2. ПРИЕМКА И ОБРАБОТКА МАСЛИЧНЫХ СЕМЯН ПЕРЕД ХРАНЕНИЕМ.....	95
--	----

2.1. Общие положения.....	95
---------------------------	----

2.2. Приемка масличных семян.....	97
-----------------------------------	----

2.2.1. Отбор проб семян	97
2.2.2. Фракционирование семян по качеству	101
2.2.3. Взвешивание семян	101
2.2.4. Разгрузка семян	106
2.3. Очистка масличных семян от примесей	111
2.3.1. Назначение процесса очистки семян	111
2.3.2. Основные способы очистки семян	114
2.3.3. Оборудование для очистки семян от сорных примесей	118
2.3.4. Факторы, влияющие на эффективность очистки семян от примесей	130
2.3.5. Очистка семян от ферромагнитных примесей	131
2.3.6. Очистка воздуха от пыли	136
2.4. Сушка семян	147
2.4.1. Цели и задачи процесса сушки семян	147
2.4.2. Классификация форм связи влаги в материале	149
2.4.3. Основы теории сушки семян	153
2.4.4. Основные способы и технологические приемы сушки семян	156
2.4.5. Влияние режимов сушки на изменение качества семян и содержащегося в них масла	163
2.4.6. Технология и техника сушки масличных семян	166
<i>Контрольные вопросы к главе 2</i>	<i>187</i>
ГЛАВА 3. ХРАНЕНИЕ МАСЛИЧНЫХ СЕМЯН	189
3.1. Основные задачи процесса хранения масличных семян	189
3.2. Факторы, влияющие на устойчивость семян при хранении	190
3.2.1. Влажность семян	191
3.2.2. Однородность семенной массы и равномерность распределения в ней влаги	192
3.2.3. Температура семенной массы	193
3.2.4. Сорные и масличные примеси	194
3.2.5. Степень зрелости семян	195
3.2.6. Микрофлора	195
3.2.7. Влияние вредителей	196

3.3. Изменение технологических свойств семян при хранении	197
3.3.1. Послеуборочное дозревание семян	197
3.3.2. Стабильное (постоянное) хранение семян	198
3.3.3. Самосогревание семян	199
3.4. Режимы хранения семенных масс	202
3.4.1. Хранение семян в сухом состоянии	202
3.4.2. Хранение семян в охлажденном состоянии	202
3.4.3. Хранение семян без доступа воздуха	204
3.4.4. Активное вентилирование семян	205
3.4.5. Химическое консервирование семян.	208
3.5. Хранилища масличных семян.	209
3.5.1. Склады для хранения масличных семян	209
3.5.2. Элеваторы силосного типа.	212
3.5.3. Металлические силосы.	215
3.6. Установки для активного вентилирования масличных семян в хранилищах различных типов	219
3.6.1. Установки для активного вентилирования семян в складах с горизонтальными полами	219
3.6.2. Установки для активного вентилирования семян в складах с наклонными полами.	228
3.6.3. Установки для активного вентилирования семян в элеваторах силосного типа	231
3.6.4. Установки для активного вентилирования семян в металлических силосах	232
3.7. Принципиальная схема движения семян в хранилищах	234
<i>Контрольные вопросы к главе 3</i>	<i>236</i>
ПРИЛОЖЕНИЯ	237
Приложение 1. Требования ГОСТ 22391—89 к качеству семян подсолнечника.	237
Приложение 2. Требования ГОСТ 17109—88 к качеству семян сои	238
Приложение 3. Требования ГОСТ 10583—76 к качеству семян рапса	239
Приложение 4. Требования ГОСТ 12098—76 к качеству семян сурепицы.	240

Приложение 5. Требования ГОСТ 9159—71 к качеству семян горчицы	241
Приложение 6. Требования ГОСТ 10582—76 к качеству семян льна масличного	242
Приложение 7. Требования ГОСТ 11549—76 к качеству семян льна-долгунца	243
Приложение 8. Требования ГОСТ 14943—95 к качеству семян клещевины	244
Приложение 9. Требования СанПиН 2.3.2.1078—01 к показателям безопасности масличных семян.	245
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.	246

Введение

В агропромышленном комплексе России масложировая отрасль пищевой промышленности занимает ведущее место. Предприятия отрасли, перерабатывающие семена масличных культур, производят растительное масло и жировые продукты пищевого, технического и кормового назначения, в том числе и стратегического. В связи с этим состояние масложировой отрасли определяет развитие не только отечественного агропромышленного комплекса, но и целого ряда других отраслей промышленности.

Основной сырьевой базой для производства растительных масел являются масличные семена, выращиваемые в России (подсолнечник, соя, рапс, лен, горчица), ресурсы которых определяют объем производства растительных масел и других видов продукции.

Растительные масла — не только концентрированный источник энергии, они содержат ряд жизненно необходимых для человека нутриентов. Растительные масла употребляют непосредственно в пищу; их используют также: для производства маргаринов, майонезов и других видов жировых продуктов; в консервной, кондитерской, хлебопекарной промышленности; в медицинских целях; в детском и лечебно-профилактическом питании; в производстве биологически активных добавок (БАД) к пище.

Вторичные продукты производства масел (жмыхи и шроты) используют для получения растительных белков кормового и пищевого назначения, а также для комбикормов. Извлекаемые при гидратации масел фосфолипиды применяются для производства БАД, в пищевой промышленности и в медицинских целях.

Наличие значительных ресурсов масличного сырья для производства растительных масел привело к тому, что в России в последние годы увеличиваются мощности действующих масложировых предприятий.

В настоящее время в России функционирует более 100 крупнотоннажных масложировых предприятий, из которых 50 % приходится на маслодобывающие предприятия.

Одна из основных задач масложировой отрасли пищевой промышленности — обеспечение высокой организации производства путем использования высококачественного экологически чистого сырья, современных технологий и оборудования. Решение этой задачи позволит вырабатывать продукцию, соответствующую требованиям международных и национальных стандартов, обладающую высокой физиологической и пищевой ценностью, способную конкурировать с зарубежными аналогами.

Выполнение поставленной задачи возможно только при наличии высококвалифицированных инженерных кадров, подготовка которых осуществляется в высших учебных заведениях страны в соответствии с Государственным образовательным стандартом.

Цель дисциплины «Технология отрасли» — подготовка специалистов масложировой отрасли пищевой промышленности, способных на современном научно-техническом и практическом уровне управлять производством.

Предшествующее изучение студентами цикла общеобразовательных и инженерных дисциплин, а также теоретических дисциплин по биохимии и товароведению масличного сырья и химии жиров является той базой, на которую опирается изложение данной дисциплины.

Усвоение представленного в учебнике теоретического материала, закрепление знаний при выполнении лабораторных работ, участие в научных исследованиях, прохождение производственной практики на предприятиях, выполнение курсовых и дипломных проектов обеспечат необходимую подготовку специалистов для практической деятельности на предприятиях.

Настоящий учебник написан на основе действующей программы дисциплины «Технология отрасли» для высших учебных заведений по специальности 260401 «Технология жиров, эфирных масел и парфюмерно-косметических продуктов».

При подготовке учебника авторы использовали результаты научных исследований, выполненных во ВНИИЖе, его Северо-Кавказском филиале, на кафедре технологии жиров, косметики и экспертизы товаров Кубанского государственного технологического университета (КубГТУ), а также технические предложения и материалы, любезно предоставленные отечественными и зарубежными фирмами, поставляющими технологическое оборудование для масложировых предприятий.

Авторы выражают глубокую признательность рецензентам учебника — заслуженному деятелю науки и техники РФ, д. т. н., профессору Щербакову В. Г. и директору Северо-Кавказского филиала ВНИИЖ, д. т. н., профессору Быковой С. Ф. — за полезные советы и рекомендации.

Авторы выражают благодарность к. т. н., научному сотруднику кафедры технологии жиров, косметики и экспертизы товаров Лисовой Е. В. за помощь в оформлении материалов учебника.

ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ВИДОВ МАСЛИЧНОГО СЫРЬЯ

1.1. Общие представления о масличном сырье

К масличному сырью относятся семена или плоды растений, а также вторичные ресурсы пищевых производств, переработка которых представляет экономический интерес для масложировой промышленности.

Семена и плоды масличного сырья по целевому назначению получаемой из них продукции можно условно разделить на следующие группы:

- чисто масличное сырье, основным и наиболее ценным продуктом переработки которого является растительное масло (подсолнечник, рапс, рыжик, сурепица и т.д.);
- белково-масличное сырье, которое перерабатывается, в первую очередь, для получения белковых продуктов пищевого и кормового назначения (соя, арахис и т.д.);
- пряно-масличное сырье, из которого после извлечения масла получают пряности (горчица);
- прядильно-масличное сырье, которое получают из семян растений, выращиваемых для изготовления ценного волокна (лен, хлопчатник и т.д.);
- эфирно-масличное сырье, из которого жирное масло получают после извлечения более ценного эфирного масла (кориандр).

Отдельную группу масличного сырья представляют собой вторичные ресурсы пищевых производств, из которых получают растительное масло в основном диетического, фармацевтического или косметического назначения (кукурузные и пшеничные зародыши, виноградные семена, фруктовые косточки и т.д.).