

УДК 664:633/635(075)
ББК 65.304.25я73
Т38

Авторы: В. И. Манжесов, Т. Н. Тертычная, С. В. Калашникова, И. В. Максимов,
И. А. Попов, Д. С. Щедрин, С. Ю. Чурикова

Рецензенты: А. А. Шевцов — доктор технических наук, профессор кафедры технологии хлеба, кондитерских, макаронных и зерноперерабатывающих производств Воронежского государственного университета инженерных технологий;

М. Г. Асадова — кандидат биологических наук, доцент, заведующая кафедрой технологии хранения и переработки растительного сырья Курской государственной сельскохозяйственной академии им. И. И. Иванова;

И. А. Глотова — доктор технических наук, профессор, заведующая кафедрой технологии переработки животноводческой продукции Воронежского государственного аграрного университета им. императора Петра I

Т38 **Технология переработки продукции растениеводства** : учебник / В. И. Манжесов, Т. Н. Тертычная, С. В. Калашникова [и др.] ; под общ. ред. В. И. Манжесова. — СПб. : ГИОРД, 2016. — 816 с. : ил.

ISBN 978-5-98879-185-0

В учебнике представлены перспективные и традиционные технологии переработки растениеводческой продукции, изложены сведения о сырье и продуктах переработки. Дана характеристика технологии мукомольного, крупяного, хлебопекарного и пивоваренного производств. Подробно рассмотрены частные технологии производства растительных масел, переработки плодоовощной продукции и спирта.

Издание предназначено для бакалавров по направлению подготовки «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», а также будет полезно для аспирантов и специалистов агропромышленного комплекса.

УДК 664:633/635(075)
ББК 65.304.25я73

ISBN 978-5-98879-185-0

© ООО «Издательство «ГИОРД»», 2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	11
----------------	----

Раздел I. Технология мукомольного и крупяного производства

Глава 1. Виды помолов. Ассортимент мукомольной продукции	14
Глава 2. Подготовка зерна к помолу в элеваторе	22
Формирование помольной партии	22
Подготовка помольных партий	25
Глава 3. Подготовка зерна к помолу в зерноочистительном отделении мельницы.	29
Последовательность технологических операций	29
Построение технологического процесса подготовки зерна к помолу на мукомольном заводе, оснащённом комплектным оборудованием.	32
Ситовое сепарирование	36
Выделение минеральных примесей	43
Очистка зерна от примесей, отличающихся длиной	44
Очистка зерна от металломагнитных примесей	47
Очистка зерна от примесей, отличающихся от него аэродинамическими свойствами	48
Очистка поверхности зерна	51
Гидротермическая обработка зерна	54
Обработка зерна водой	65
Обеззараживание зерна	70
Травмирование зерна в процессе подготовки к помолу	72
Классификация отходов, получаемых в зерноочистительном отделении	74
Глава 4. Переработка зерна в муку	77
Драной процесс	77
Измельчение зерна в вальцовых станках	77
Вальцовый станок	85
Измельчение в машинах ударно-истирающего действия	88
Сортировочный процесс	94
Процесс обогащения	94
Сортирование продуктов измельчения зерна по добротности	96
Шлифовочный процесс	98
Размольный процесс	98
Глава 5. Выявление причин недобора муки, выработка муки, нестандартной по качеству	99
Недобор муки	99
Выработка муки, нестандартной по крупности	100
Выработка муки, нестандартной по зольности	100

Выработка муки, нестандартной по цвету	101
Выработка муки, нестандартной по клейковине	101
Глава 6. Технологические свойства зерна крупяных культур.	103
Основные данные о строении зерна	103
Структурно-механические и физико-химические особенности зерна	106
Глава 7. Подготовка зерна к переработке	112
Последовательность технологических операций в зерноочистительном отделении крупозавода	112
Выделение примесей	113
Очистка зерна от примесей, отличающихся от него толщиной и шириной.	116
Основные принципы и схемы очистки и сортирования в просеивающих машинах	118
Рассев А1-БРУ.	120
Гидротермическая обработка зерна крупяных культур	121
Увлажнение зерна водой или паром	127
Сушка увлажненного или пропаренного зерна и его охлаждение	130
Глава 8. Переработка зерна в крупу	133
Сортирование зерна перед шелушением	133
Шелушение зерна.	133
Сортирование продуктов шелушения.	141
Крупотделение	144
Шлифование и полирование крупы	157
Дробление ядра	162
Контроль крупы, побочных продуктов и отходов.	163
Глава 9. Переработка зерна отдельных крупяных культур в крупу	167
Производство пшена	167
Производство гречневой крупы	170
Переработка ячменя в крупу.	174
Переработка овса в крупу	178
Производство рисовой крупы.	183
Производство пшеничной крупы	188
Производство кукурузной крупы.	191
Технология гороховой крупы	194
Технология крупы быстрого приготовления	196
Побочные продукты крупяных заводов	197
Раздел II. Технология производства растительных масел	
Глава 10. Пищевая ценность масел и жиров.	200
Характеристика жидких растительных масел	201
Оценка качества масел.	205
Глава 11. Получение растительных масел.	208
Сушка и хранение масличного сырья	208
Хранилища.	217

Очистка масличных семян от примесей	219
Обрушивание семян	220
Сепарирование рушанки	224
Измельчение семян	228
Извлечение масла прессовым способом	230
Шнековые прессы	233
Экстракционный способ получения масел	239
Дистилляция мисцеллы	243
Отгонка растворителя из шрота	247
Глава 12. Рафинация масел и жиров	253
Вещества, присутствующие в масле	253
Классификация процессов и методов рафинации	255
Основные модули рафинации	258
Раздел III. Технология хлебопекарного производства	
Глава 13. Технологическая схема производства хлебобулочных изделий	287
Ассортимент хлебных изделий	287
Диетические хлебобулочные изделия	291
Хлебобулочные изделия профилактического назначения	293
Последовательность и назначение отдельных технологических операций при производстве хлеба	295
Глава 14. Сырье хлебопекарного производства	300
Показатели качества муки	300
Характеристика и свойства других видов сырья, применяемых при производстве хлебобулочных изделий	309
Глава 15. Хранение и подготовка сырья к пуску в производство	317
Хранение муки	317
Подготовка муки к производству	317
Хранение и подготовка дрожжей, соли, сахара и других видов сырья	318
Глава 16. Приготовление теста	320
Дозирование сырья	320
Замес и брожение теста	322
Приготовление пшеничного теста	330
Ускоренные способы приготовления теста	332
Способы приготовления теста из ржаной муки	337
Разделка теста	345
Глава 17. Процессы, происходящие в тестовой заготовке при выпечке хлеба	356
Глава 18. Хранение хлебобулочных изделий	359
Глава 19. Выход хлеба	363
Факторы, влияющие на выход хлеба	363
Пути снижения потерь и затрат при производстве хлеба	364

Глава 20. Дефекты и болезни хлеба	367
Дефекты хлеба, вызванные качеством сырья	367
Дефекты хлеба, вызванные неправильным проведением технологического процесса ..	368
Характеристика болезней хлеба и пути борьбы с ними	370
Глава 21. Пути и способы, улучшающие качество хлеба	375
Технологические мероприятия, повышающие качество хлеба	375
Улучшители качества хлеба	375

Раздел IV. Технология переработки плодоовощного сырья

Глава 22. Характеристика плодоовощного сырья и продуктов его переработки	384
История развития технологии переработки плодов и овощей	384
Классификация плодов и овощей	385
Характеристика химического состава плодов и овощей	387
Степени зрелости	392
Классификация плодово-ягодных и овощных консервов	394
Глава 23. Общие принципы и технологии переработки плодов и овощей	396
Научные принципы и методы консервирования	396
Характеристика этапов переработки	398
Брак и дефекты консервов	420
Характеристика консервной тары	422
Глава 24. Частные технологии переработки плодоовощной продукции	429
Маринование овощей, плодов и ягод	429
Технология натуральных овощных, обеденных и закусочных консервов	436
Технология производства концентрированных томатопродуктов	445
Технология производства плодово-ягодных и овощных соков	450
Технология консервирования плодоовощного сырья с использованием сахара	456
Биохимические способы консервирования овощей и плодов	469
Производство консервированных продуктов из картофеля	486
Технология производства быстрозамороженных плодов и овощей	495
Сушка плодов и овощей	504
Химическое консервирование плодоовощной продукции и полуфабрикатов	509
Глава 25. Комплексное использование отходов консервного производства	514
Характеристика отходов консервного производства	514
Утилизация отходов различных производств по переработке плодоовощной продукции	514

Раздел V. Основы пивоварения

Глава 26. Характеристика сырья для получения пива	518
Характеристика пива как напитка	518
Химический состав пива	523
Солод и несоложеное сырье	527
Характеристика воды	532
Хмель и хмелепродукты	535
Ферментные препараты	538

Глава 27. Основные стадии пивоваренного производства	540
Технологическая схема производства пива	540
Подработка и дробление солода и несоложенного сырья	542
Затираание	545
Фильтрование затора	551
Способы и технологические режимы фильтрования	553
Кипячение суслу с хмелем	559
Отделение суслу от хмелевой дробины	562
Наиболее известные зарубежные производители варочных порядков	563
Охлаждение и осветление суслу	564
Превращения при охлаждении и осветлении суслу	567
Глава 28. Сбраживание пивного суслу и дображивание пива	569
Процессы при брожении пивного суслу	569
Дрожжи, используемые для производства пива	571
Главное брожение	573
Технологические режимы главного брожения	574
Показатели качества суслу	576
Дображивание пива	578
Глава 29. Осветление и розлив пива	581
Осветление пива	581
Розлив пива	582
Пастеризация пива	584
Глава 30. Хранение пива	586
Процессы, происходящие в пиве при хранении	586
Дефекты пива	587
Стойкость пива в процессе хранения	590

Раздел VI. Технология производства спирта

Глава 31. Подготовка сырья к переработке	594
Подготовка зерна и картофеля	594
Подготовка осаживающих материалов	596
Глава 32. Разваривание крахмалсодержащего сырья	599
Цель разваривания, происходящие процессы	599
Аппаратурно-технологические схемы подготовки крахмалсодержащего сырья к сбраживанию	601
Глава 33. Осаживание крахмалсодержащего сырья	608
Особенности ферментативного гидролиза полисахаридов	608
Основные технологические показатели качества суслу	612
Глава 34. Культивирование засевных и производственных дрожжей	614
Засевные дрожжи	614
Производственные дрожжи	616
Глава 35. Сбраживание осаживной массы	618
Спиртовое брожение	618

Теоретический выход спирта из крахмала и сахаров	622
Потери сбраживаемых углеводов и спирта.	624
Нормативный и практический выходы спирта	625
Глава 36. Извлечение спирта из бражки и его очистка. понятие о ректификации	627
Состав бражки.	627
Основы процесса ректификации	628
Фазовое равновесие в системе этанол-вода	629
Получение спирта-сырца	630
Основы очистки спирта от летучих примесей	632
Основные типы брагоректификационных установок	634
Показатели спирта этилового ректифицированного	639
Раздел VII. Технология свеклосахарного производства	
Глава 37. Выращивание сахарной свеклы	641
Сахарная свекла как ботаническое растение	641
Требования при выращивании сахарной свеклы	649
Глава 38. Приемка и хранение сахарной свеклы	669
Глава 39. Производство сахара-песка. Характеристика сахарного завода	679
Глава 40. Поступление свеклы на завод и очистка ее от примесей.	683
Глава 41. Получение диффузионного сока	690
Глава 42. Очистка диффузионного сока	703
Глава 43. Сгущение и выпаривание сока	722
Глава 44. Технологические схемы сокоочистительного отделения	733
Глава 45. Кристаллизация сахара	742
Глава 46. Переработка оттеков утфеля I кристаллизации	753
Глава 47. Тростниковый сахар-сырец и особенности его переработки	767
Глава 48. Производство сахара-рафинада	781
Словарь употребляемых терминов и понятий	795
Список литературы	805