

ТЕХНОЛОГИЯ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Технологические расчеты

Рекомендовано Учебно-методическим объединением по образованию в области технологии продуктов питания и пищевой инженерии в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по направлению подготовки уровня бакалавриата и магистратуры 260100 «Продукты питания из растительного сырья» и направлению подготовки дипломированного специалиста 260200 «Производство продуктов питания из растительного сырья», специальности 260202 «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий»

Санкт-Петербург
ГИОРД
2015

УДК 664.144
ББК Л862
Т38

Авторы: А. Я. Олейникова, Г. О. Магомедов,
И. В. Плотникова, Т. А. Шевякова

Научный редактор: профессор Г. О. Магомедов

Рецензенты: д-р техн. наук, профессор Н. М. Дерканосова;
д-р техн. наук, профессор Т. Б. Цыганова

Т38 **Технология кондитерских изделий. Технологические расчеты** / А. Я. Олейникова, Г. О. Магомедов, И. В. Плотникова [и др.]. — СПб. : ГИОРД, 2015. — 296 с.

ISBN 978-5-98879-181-2

В учебном пособии представлены основные расчеты, применяемые в кондитерском производстве, порядок разработки новых видов кондитерских изделий, примеры расчетов рецептур, практические указания к пользованию рецептурами на производстве, оптимизации рецептурного состава, примеры расчетов взаимозаменяемого сырья, основы организации производственного учета расхода сырья на предприятии, порядок и примеры расчета пищевой ценности кондитерских изделий, обширный информационно-справочный материал.

Книга предназначена для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров и магистров 260100 «Продукты питания из растительного сырья» (профиль «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий») и направлению подготовки дипломированного специалиста 260200 «Производство продуктов питания из растительного сырья», специальности 260202 «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий», а также будет полезна аспирантам, преподавателям технических и технологических вузов, работникам кондитерских предприятий.

УДК 664.144
ББК Л862

ISBN 978-5-98879-181-2

© ООО «Издательство „ГИОРД“», 2015

Оглавление

Предисловие	6
Глава 1. Расчеты при переработке сырья и получении основных кондитерских полуфабрикатов	9
1.1. Получение первичных полуфабрикатов при переработке сырья	11
1.2. Получение промежуточных и конечных кондитерских полуфабрикатов	33
1.3. Общие методы расчета при анализе качества полуфабрикатов и кондитерских изделий	55
Глава 2. Расчеты при разработке новых видов кондитерских изделий	69
2.1. Порядок разработки новых кондитерских изделий	69
2.2. Расчет рецептур кондитерских изделий	72
2.3. Оптимизация рецептуры кондитерских изделий	135
2.4. Расчеты при переработке возвратных отходов	162
Глава 3. Расчет взаимозаменяемого сырья	166
3.1. Замена фруктово-ягодного сырья	167
3.2. Замена молочных продуктов	170
3.3. Замена жировых продуктов	177
3.4. Замена яичных продуктов	177
3.5. Замена ароматических веществ и красителей	178
Глава 4. Учет расхода сырья в кондитерском производстве	181
4.1. Формы учета	181
4.2. Анализ расхода сырья	192

Глава 5. Расчет пищевой ценности кондитерских изделий	201
5.1. Пищевая (биологическая и энергетическая) ценности кондитерских изделий	201
5.2. Методика расчета энергетической ценности	209
5.3. Методика расчета степени удовлетворения суточной потребности человека в основных пищевых веществах и энергии	213
5.4. Методика расчета коэффициента различия аминокислотного скора и биологической ценности	222
5.5. Методика расчета биологической эффективности жиров	230
Приложения	233
Приложение 1. Дозировка муки в зависимости от ее влажности и дозировки сахара	233
Приложение 2. Удельная теплоемкость сырья и полуфабрикатов	236
Приложение 3. Плотность и насыпная масса некоторых видов сырья, полуфабрикатов и готовых изделий	240
Приложение 4. Массовая доля влаги, сахара и жира в сырье и полуфабрикатах	243
Приложение 5. Содержание основных пищевых веществ в российских продуктах питания, г/100 г, и их энергетическая ценность	248
Приложение 6. Аминокислотный состав злаковых культур, муки и некоторых видов сырья кондитерского производства	254
Приложение 7. Нормативы потерь сухих веществ по группам и отдельным сортам конфет, %	262
Приложение 8. Нормативы потерь сухих веществ при производстве карамели, %	268
Приложение 9. Нормативы потерь сухих веществ при производстве пастило-мармеладных изделий, %	271
Приложение 10. Нормативы потерь сухих веществ при производстве шоколада, шоколадных изделий и какао-порошка, %	275
Приложение 11. Нормативы потерь сухих веществ по группам и отдельным сортам мучных кондитерских изделий, %	276

Приложение 12. Нормативы потерь сухих веществ при производстве восточных сладостей, %	280
Приложение 13. Нормативы пофазных и прочих потерь сухих веществ при производстве драже, %	282
Приложение 14. Нормы расхода талька, парафина, воска, растительного масла при глянцевании 1 т драже, кг/т	286
Приложение 15. Нормы потерь сухих веществ сырья при подготовке ядер орехов к производству	287
Приложение 16. Нормативы возвратных отходов, используемых в производстве кондитерских изделий, %	288
Приложение 17. Нормативы отходов, не используемых при производстве кондитерских изделий, %	292
Библиографический список	294

*Издание посвящается 85-летию
Воронежского государственного университета
инженерных технологий и 65-летию кафедры
технологии хлебопекарного, кондитерского, макаронного
и зерноперерабатывающего производств*

Предисловие

Кондитерская промышленность России вырабатывает весьма разнообразный ассортимент изделий, насчитывающий более 3000 наименований. До недавнего времени все кондитерские предприятия работали только по унифицированным рецептурам, разработанным НИИКП и утвержденным Главным управлением кондитерской промышленности; в последние годы большинство фабрик выпускает изделия по рецептурам, разработанным сотрудниками данного предприятия, что в основном вызвано огромной конкуренцией родственных предприятий. В связи с этим работа технолога связана с постоянной разработкой и внедрением в производство новых рецептур и прогрессивных технологий кондитерских изделий.

При выработке кондитерских изделий приходится использовать нетрадиционные виды сырья, вводить новые технологические стадии и режимы производства в связи с появлением нового, более прогрессивного технологического оборудования, а также для удовлетворения спроса потребителей. При этом необходимо выполнять многочисленные технологические расчеты при переработке сырья, полуфабрикатов, разработке новых рецептур, расчете энергетической и пищевой ценности кондитерских изделий.

Для правильной оценки действий по использованию сырья и соблюдению рецептур необходимо проводить производственный анализ расхода сырья, который требует определенных технологических расчетов.

Для успешного управления технологическим процессом и работой сложного оборудования, применяемого на кондитерских предприятиях, технологи должны обладать высоким уровнем теоретических и практических знаний, прочными навыками в выполнении технологических расчетов.

Цель данного издания — повышение качества подготовки специалистов, бакалавров и магистров для кондитерской отрасли.

Впервые такое учебное пособие было выпущено в 2008 г. с грифом «Рекомендовано УМО по образованию в области технологии продуктов питания и пищевой инженерии для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 260202 (270300) «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий» направления подготовки дипломированного специалиста 260200 (655600) «Производство продуктов питания из растительного сырья»; оно пользуется спросом не только у студентов различных вузов, но и у производителей. При переиздании внесены изменения, добавлены методики и примеры технологических расчетов при производстве кондитерских изделий, контрольные задания для самостоятельной подготовки.

Книга состоит из предисловия, пяти глав, приложений и библиографического списка. В первой главе представлены основные расчеты, применяемые в кондитерском производстве при переработке сырья и производстве полуфабрикатов для получения смеси с заданными свойствами, сиропов различного состава, кондитерских масс для формования различных изделий, полуфабрикатов шоколадного производства и т. д. Во второй главе представлен порядок разработки новых видов кондитерских изделий, расчет рецептур (простых, сложных, производственных), особенности расчета рецептур тортов и пирожных, оптимизация рецептурного состава на примерах различных кондитерских изделий. В третьей главе приведены примеры расчетов взаимозаменяемого сырья, нормативы разрешенных замен, некоторые принятые в кондитерской промышленности указания по замене сырья и полуфабрикатов. Следующая глава посвящена учету расхода сырья на кондитерских предприятиях, контролю за соблюдением утвержденных рецептур и своевременному технологическому анализу расхода сырья. В последней главе приведен порядок расчета пищевой (биологической и энергетической) ценности кондитерских изделий, предложены примеры расчетов.

Представленные материалы обобщают современные сведения о технологических расчетах, направлены на развитие теории и практики производства кондитерских изделий и могут быть рекомендованы

студентам вузов направления подготовки 260100.62 (19.03.02) «Продукты питания из растительного сырья» (профиль «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий») и направлению подготовки дипломированного специалиста 260200 «Производство продуктов питания из растительного сырья», специальности 260202 «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий», а также, аспирантам, инженерно-техническим работникам кондитерских предприятий.

Авторы выражают благодарность доктору технических наук, профессору Цыгановой Татьяне Борисовне (заведующей кафедрой технологии хлебопекарного, макаронного и кондитерского производств Московского государственного технического университета) и доктору технических наук, профессору Дерканосовой Наталье Митрофановне (заведующей кафедрой товароведения и экспертизы товаров ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I») за ценные советы при рецензировании рукописи.

Глава 1

РАСЧЕТЫ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ СЫРЬЯ И ПОЛУЧЕНИИ ОСНОВНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

Процесс приготовления кондитерских изделий, как правило, состоит из нескольких стадий (технологических операций). При этом из основного сырья, предварительно подготовленного, получают вначале промежуточные продукты переработки (полуфабрикаты «собственного» производства), из которых в конечном итоге производят готовые изделия.

Расчет количества получаемых полуфабрикатов необходим для подбора оборудования при их производстве и транспортировании, а также при расчете емкостей для их промежуточного хранения.

Полуфабрикаты собственного производства могут получаться простым смешиванием отдельных видов сырья (рецептурная смесь) без изменения массы в натуре (механические потери при этом не учитываются) или путем смешивания сырья с последующим увариванием, удалением влаги и изменением массы в натуре.

При производстве многих кондитерских изделий вначале готовят сиропы различного состава (сахарные, сахаро-паточные, сахаро-паточно-инвертные, сахаро-инвертные и др.), затем из них — кондитерские массы (карамельные, конфетные, мармеладные, пастильные и т. д.), которые направляют на формование для получения готовых изделий — карамели, конфет, мармелада, зефира, пастилы и др.

Последовательность технологических операций (стадий) при переработке сырья в готовые изделия можно представить следующими схемами:

Сахар, патока, другое сырье → Сироп или сахарная пудра → Кондитерская масса → Отформованные изделия

то есть:

Сырье \longrightarrow Начальный полуфабрикат \longrightarrow Промежуточный полуфабрикат \longrightarrow Конечный полуфабрикат (продукт)

Получение полуфабрикатов (сиропов, кондитерских масс) связано с растворением и увариванием смеси сырья, при этом массовая доля сухих веществ в рецептурной смеси и полуфабрикатах после уваривания остается неизменной (без учета потерь), а масса сырья в натуре изменяется за счет удаления влаги, то есть

$$G_n \cdot CB_n = G_k \cdot CB_k, \quad (1.1)$$

где G_n — масса начального полуфабриката, кг; G_k — масса конечного полуфабриката (продукта), кг; CB_n — массовая доля сухих веществ в начальном полуфабрикате, %; CB_k — массовая доля сухих веществ в конечном полуфабрикате (продукте), %.

Зная массу конечного полуфабриката или готового продукта, а также массовую долю сухих веществ в начальном и конечном полуфабрикатах (или готовом продукте), можно рассчитать количество начального полуфабриката G_n , кг, по формуле

$$G_n = (G_k \cdot CB_k) / CB_n. \quad (1.2)$$

При учете сырья, полуфабриката или готового изделия необходимо знать массовую долю сухих веществ (или влаги) в этих продуктах.

Масса сухих веществ сырья (полуфабриката или готового изделия) G_{CB} , кг, рассчитывается по формуле

$$G_{CB} = (G_{нат} \cdot CB) / 100, \quad (1.3)$$

где $G_{нат}$ — масса сырья (полуфабриката или готового изделия) в натуре, кг; CB — массовая доля сухих веществ сырья (полуфабриката или готового изделия), %.

Масса влаги в сырье (полуфабрикате или готовом изделии) G_w , кг, рассчитывается по формулам:

$$G_w = G_{нат} - G_{CB} \quad (1.4)$$