

ТЕХНОЛОГИЯ КОНСЕРВИРОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Рекомендовано Учебно-методическим объединением
по образованию в области технологии продуктов питания и
пищевой инженерии в качестве учебника для студентов, обу-
чающихся по направлениям подготовки бакалавров 260100.62
«Продукты питания из растительного сырья»

Санкт-Петербург
ГИОРД
2014

УДК 664.84+664.85(075.8)

ББК 36.91я73

Т38

Авторы:

Э. С. Гореньков, А. Н. Горенькова, О. И. Кутина, Т. В. Шленская

Технология консервирования растительного сырья : учеб-
Т38 ник для вузов / Э. С. Гореньков, А. Н. Горенькова, О. И. Кути-
на [и др.]. — СПб. : ГИОРД, 2014. — 320 с.

ISBN 978-5-98879-165-2

В книге содержится общая технология консервирования и технология производства отдельных видов консервов, приведены научные основы технологических процессов. Особое внимание уделено новым и перспективным технологиям, комплексной переработке сырья, способам сокращения производственных потерь. Учебник составлен в соответствии с рабочей программой дисциплины «Технология консервов и пищевых концентратов» и предназначен для бакалавров, обучающихся по направлению 260100 «Продукты питания из растительного сырья» по профилю «Технология консервов и пищевых концентратов», а также может быть использован магистрами, аспирантами, научными и инженерно-техническими работниками консервной и пищевых концентратной отрасли.

УДК 664.84+664.85(075.8)

ББК 36.91я73

ISBN 978-5-98879-165-2

© ООО «Издательство „ГИОРД“», 2014

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение. Исторический очерк создания процесса теплового консервирования продуктов	7
ЧАСТЬ I. ОБЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ КОНСЕРВИРОВАНИЯ	20
Глава 1. Растительное сырье	21
Химический состав плодов и овощей	22
Созревание плодов и овощей. Стадии зрелости	29
Сортоиспытание, сортоотбор плодов и овощей	30
Глава 2. Основные методы консервирования	31
Консервирование продуктов под действием высоких температур	31
Охлаждение и замораживание	33
Сушка	34
Консервирование антисептиками	35
Консервирование с применением сахара и соли	39
Другие способы консервирования	39
Глава 3. Тара для консервов	39
Металлическая тара	40
Стеклянная тара	43
Тара из полимерных материалов	44
Деревянная и картонная тара	45
Учет консервной продукции	46
Глава 4. Доставка, приемка и хранение свежего сырья	47
Сбор сырья	47
Доставка сырья	48
Обработка сырьевой тары	49
Приемка сырья	49
Хранение сырья	49
Биохимические процессы, протекающие в сырье при хранении	52
Обработка сырья после хранения	54
Подача сырья на переработку	54
Глава 5. Первичная подготовка сырья к консервированию, сортировка, мойка и очистка	55
Сортировка сырья	55
Мойка	57
Очистка сырья	61
Глава 6. Тепловая обработка сырья	65
Бланширование	66
Разваривание плодовоовощного сырья	71
Подогрев продукта	74
Обжарка и пассерование овощей	76

Оглавление

Глава 7. Измельчение сырья, отжим и очистка соков, деаэрация . . .	84
Измельчение сырья	84
Отжим соков	92
Очистка соков	95
Деаэрация соков	103
Глава 8. Концентрирование жидких и пастообразных продуктов . . .	103
Выпаривание	104
Концентрирование обратным осмосом	108
Глава 9. Фасовка, эксгаустирование и укупоривание консервов . . .	109
Подготовка тары к фасовке консервов	110
Подготовка стеклянной тары к мойке	110
Подготовка металлической тары	117
Фасовка	117
Эксгаустирование	117
Укупоривание	119
Мойка укупоренных банок	119
Маркирование	119
Глава 10. Стерилизация и пастеризация консервов.	
Асептическое консервирование	120
Стерилизация	120
Факторы, влияющие на режимы стерилизации	121
Расчет режимов стерилизации	122
Формула стерилизации	123
Установление величины противодавления в автоклаве	124
Аппараты периодического действия	125
Аппараты непрерывного действия	128
Горячий розлив	130
Пастеризация	130
Асептическое консервирование	132
Глава 11. Дефекты консервов	136
Микробиологический брак	137
Физический брак	139
Химический брак	140
ЧАСТЬ II. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ОТДЕЛЬНЫХ	
ВИДОВ КОНСЕРВОВ	142
Глава 12. Овощные закусочные консервы	142
Технологический процесс производства консервов «Икра овощная» . .	146
Технологический процесс производства консервов	
«Овощи резанные в томатном соусе»	150
Технологический процесс производства консервов	
«Овощи фаршированные в томатном соусе»	152
Технологический процесс производства консервов	
«Салаты и винегреты»	155

Глава 13. Консервированные овощные и мясоовощные обеденные блюда. консервы для общественного питания.	157
Консервированные овощные обеденные блюда с грибами, мясом или без мяса	157
Консервы-полуфабрикаты для общественного питания	169
Натуральные консервы	169
Требования к качеству готовой продукции	171
Глава 14. Овощные натуральные консервы	171
Зеленый горошек	171
Свекла и морковь гарнирные	176
Томаты натуральные целые	178
Натуральные консервы из картофеля	180
Глава 15. Овощи, плоды, грибы маринованные и консервированные	182
Овощи маринованные	183
Фруктово-ягодные маринады	188
Грибы маринованные	192
Огурцы маринованные и консервированные	192
Требования к качеству маринадов	195
Глава 16. Концентрированные томатные продукты, томатные соусы	195
Томатное пюре	196
Томатная паста	200
Томатные соусы	204
Глава 17. Овощные соки и напитки	209
Технологический процесс получения натурального томатного сока	210
Технологический процесс производства концентрированного томатного сока	213
Технологический процесс производства овощных соков и напитков	214
Глава 18. Компоты, желе, джемы, варенье, цукаты, повидло	224
Компоты	224
Желе	227
Джемы	229
Конфитюры	232
Варенье	233
Цукаты	240
Повидло	242
Глава 19. Фруктовые и ягодные соки, напитки, экстракты, сиропы	244
Технология осветленных фруктовых и ягодных соков	245
Технологический процесс производства неосветленных соков	250
Технологический процесс производства соков с мякотью	251
Технологический процесс производства виноградного сока	253
Технологический процесс производства напитков	259

Технология консервирования растительного сырья

Технологический процесс производства концентрированных плодовых соков	260
Технологический процесс производства плодовых и ягодных экстрактов	264
Технологический процесс производства сиропов	266
Глава 20. Консервы для детского и диетического питания	267
Консервы для детского питания	267
Пюреобразные консервированные продукты.	270
Овощные, овощно-фруктовые, мясные и овощно-мясные консервы	273
Крупноизмельченные и нарезанные кусочками консервы.	275
Овощные соки	276
Консервы «Закуски овощные», десерты фруктовые для питания школьников.	277
Консервы для диетического питания	280
Глава 21. Сушеные фрукты, виноград и овощи	282
Основные стадии процесса сушки	283
Характеристика способов сушки и типы сушильных установок	285
Технологический процесс производства сушеных овощей и пряной зелени	291
Требования к качеству готовой продукции	295
Глава 22. Быстрозамороженные продукты	296
Замораживание плодов и ягод	297
Замораживание овощей и овощных смесей	296
Замораживание десертных блюд и плодово-ягодных полуфабрикатов	301
Замораживание обеденных блюд	304
Глава 23. Квашеные овощи и плоды.	306
Молочнокислородное брожение	306
Подготовка тары.	308
Квашение капусты.	310
Засол огурцов и томатов	313
Засол овощей в крепком солевом растворе	316
Моченые плоды и ягоды	317
ЛИТЕРАТУРА	319

ВВЕДЕНИЕ. ИСТОРИЧЕСКИЙ ОЧЕРК СОЗДАНИЯ ПРОЦЕССА ТЕПЛООВОГО КОНСЕРВИРОВАНИЯ ПРОДУКТОВ

Слово «консервировать» происходит от латинского глагола «conserve», что значит сохранять. Таким образом, всякий сохраненный пищевой продукт может быть в широком смысле слова назван «консервом». Можно применять этот термин к сухарям, соленой капусте, варенью, замороженному мясу и рыбе, сушеным фруктам и грибам и т. д. По причинам технического характера обычно суживают понятие «консервы», обозначая им продукты, сохраняемые в герметической таре.

Умение сохранять пищевые вещества было известно человечеству с ранних пор его культурно-хозяйственной жизни. В древнейших литературных памятниках евреев, египтян, римлян мы встречаем следы знакомства их с сушкой как со способом консервирования.

Другим, применявшимся с древнейших времен методом консервирования был способ сохранения пищевого продукта при помощи изоляции последнего от воздуха (очевидно, в древности существовало представление о том, что воздух каким-то образом способствует порче пищевых веществ). Римляне сохраняли фрукты, покрывая их тонким слоем воска или же укладывая их в глиняные сосуды, которые плотно закрывались и закапывались в песок на глубину около 1 м. Македоняне при заготовке мяса складывали его в трубки из липовой коры, снятой с дерева без разреза. Один конец трубки закрывался деревянной пробкой. Затем в трубку помещался сохраняемый продукт, и она возможно плотнее закупоривалась с другого конца. Трубки складывали в глубокую яму, засыпали их толстым слоем земли, а сверху накладывали кучу горящих углей, которые тоже засыпались землей. Угли, тлея, прогревали нижележащий слой земли, а следовательно, и трубки с пищей. Здесь, наряду с изоляцией продукта от внешней среды, мы видим термическую обработку его — нечто вроде зачатка стерилизации. Такая же примитивная попытка стерилизации наблюдается у жителей, населяющих острова Бенгальского залива. Эти племена разрезали бамбуковые стебли на трубочки в 20...30 см длиной, вычищали и вываривали их. Недоваренное мясо набивали в эти трубки и кипятили их в горшках с водой. Затем трубки плотно заворачивали листьями и замазывали сверху глиной.

Дальнейшим этапом в искусстве консервирования явилось применение консервантов, т. е. химических веществ, препятствующих

развитию микроорганизмов. Таким консервантом, известным человечеству в древности, являлась соль. Сюда же надо отнести и копчение, являющееся также очень ранним способом консервирования.

Когда в пищевой рацион человека вошли сахаристые вещества, то вскоре появилось убеждение, что и они могут быть хорошими консервантами. Возникает приготовление варенья, фруктов в меду и других видов сахарных консервов. Плиний отмечал, что груши в меду ценились римлянами как дорогой десерт. Арабы и жители Малой Азии изготавливали засахаренные фрукты и сгущенные фруктовые соки высокого качества. Одновременно шло консервирование посредством процессов брожения (квашение), а также сохранение фруктов и овощей в растворах уксуса (маринование).

У современных народов такие способы консервирования, как посол, копчение, квашение и пр., применялись и применяются, меняясь не особенно значительно и до наших дней. В Новейшее время под влиянием экономических факторов возникла потребность в консервировании больших количеств пищи в промышленном масштабе с применением иных методов.

Естественным следствием все более возрастающей потребности в консервированной пище явилась необходимость перехода от домашнего хозяйственного и кустарно-промыслового консервирования к промышленному консервному производству, построенному на научных началах.

До тех пор, пока причины, вызывающие порчу пищевых продуктов, не были изучены, иными словами, пока не была точно исследована



Луи Пастер (1822...1895)

и установлена роль микроорганизмов в процессах брожения и гниения, дело консервирования не могло стать на твердую почву, а оставалось искусством домашнего хозяйственного, а не промышленного значения.

Ясное понимание того, чем именно обусловлен факт порчи пищевого вещества и в чем состоит сущность консервирующих процессов, отсутствовало в науке вплоть до великих открытий Луи Пастера (Louis Pasteur). Благодаря исследованиям Пастера метод стерилизации получил научное обоснование.

Однако практическое применение способа стерилизации к консервирова-

нию пищевых веществ было сделано еще в начале XIX столетия благодаря открытию Николя Аппера (Nicolas Appert).

В 1795 г. в разгар республиканских войн французское правительство стало изыскивать способы снабжения своего флота овощами и другими пищевыми продуктами в таком виде, который приближал бы их к естественному состоянию, и назначило премию в 12 000 франков тому, кто сумеет найти средство сохранять пищу в свежем виде на долгое время. Премия эта выпала на долю Николя Аппера, получившего впоследствии звание «отца консервного дела».



Николя Аппер
(17.11.1749...01.06.1841)

Аппер был по профессии поваром, кондитером. Никакого систематического образования он не получил, всему, что знал, научился сам, обладая качествами прирожденного естествоиспытателя: умением наблюдать и делать выводы и непоколебимым терпением при проведении опытов. Для своих экспериментов Аппер устроил маленький опытный заводик, весьма скудно оборудованный с современной точки зрения. Заводик состоял из трех отделений: 1) заготовочного, где Аппер варил в больших котлах супы, фруктовые соки, молоко, приготавливал мясные блюда и т. п.; 2) разливочного, где бутылки наполнялись консервируемой пищей, закупоривались (неплотно) и помещались в особые чехлы или мешки, предохраняющие их от трещин во время стерилизации; 3) помещения для стерилизации, где находились вмазанные в печь стерилизационные котлы.

Бутылки подвергались кипячению в течение определенного времени в зависимости от рода продукта, а затем герметически закупоривались. Тара, которой пользовался Аппер, состояла из стеклянных бутылок с широкими горлышками. Однако впоследствии Аппер применял и жестяную тару, изобретенную в Англии. Аппер пробовал делать тару из кованого железа, которую он лудил в готовом виде. Эта тара предназначалась для очень крупных упаковок согласно требованию французского морского министерства как более удобная для *перевозки на судах*.

В 1810 г. Аппер выпустил книгу под названием — «Искусство сохранять всякие животные и растительные вещества», в которой давал подробное изложение своего метода консервирования (рис. 1).

L'ART DE CONSERVER,

PENDANT PLUSIEURS ANNÉES,

TOUTES LES SUBSTANCES ANIMALES ET VÉGÉTALES;

OUVRAGE soumis au Bureau consultatif des Arts et
Manufactures, revêtu de son approbation, et publié
sur l'invitation de S. Exc. le Ministre de l'intérieur.

PAR APPERT,

*Propriétaire à Massy, Département de Seine et Oise,
ancien Confiseur et Distillateur, élève de la bouche de
la Maison ducale de Christian IV.*

« J'ai pensé que votre découverte méritait
un témoignage particulier de la bienveillance
du Gouvernement ».

*Lettre de S. Exc. le Ministre de
l'intérieur.*

A PARIS,

CHEZ PATRIS ET C^{ie} IMPRIMEURS-LIBRAIRES, QUAI
NAPOLÉON, AU COIN DE LA RUE DE LA COLOMBE, n° 4.

1810.

Рис. 1. Титульный лист книги Аппера

В своей книге Н. Аппер пишет: «Могут спросить — где же начало, которое сохраняет пищевые вещества и производит такие чудеса? Это — начало тепла — огонь: оно производит одинаковое действие и одинаковое влияние на все вещества. Благодетельное действие огня уничтожает или, по крайней мере, нейтрализует все ферменты, которые при обычном течении вещей производят те изменения, которые, влияя на составные части веществ, вредят его качеству».

За свое изобретение Аппер был удостоен правительством титулом «Благодетель человечества» и премии в 12 000 франков.

За последующие 200 лет процессы длительного хранения пищевых продуктов претерпели значительные изменения.

Целью консервирования пищевых продуктов является возможно длительное сохранение белков, жиров и углеводов, входящих в состав данного продукта, при возможно малых потерях и сравнительно пол-