

# صنایع تبدیلی گوجہ فرنگی (دب)

تألیف : مهندس مسعود فلاحی



انتشارات بارشاوا

فلاحی، مسعود  
صنایع تبدیلی گوجه فرنگی (رب) / تألیف مسعود فلاحی. - - تهران:  
مرز دانش؛ مشهد: بارثاوا، ۱۳۸۴.  
۲۴۰ ص: مصور، جدول، نمودار.

IBSN 964-9900-05-5 ریال: ۲۵۰۰۰

فهرست نویسی بر اساس اطلاعات فیبا.  
چاپ قبلی: بارثاوا، ۱۳۷۵.  
واژه نامه.  
کتابنامه: ص. ۲۳۷ - ۲۴۰.  
۱. گوجه فرنگی - - فرآورده ها. ۲. گوجه فرنگی - صنعت و تجارت.  
الف. عنوان.  
ف ۴۴۴/ک ۹  
۱۳۸۴  
کتابخانه ملی ایران

۶۶۴ / ۸۰۵۶۴۲

م ۸۴-۳۹۲۹۲



آنشارات بارثاوا



مرز دانش

نام کتاب: صنایع تبدیلی گوجه فرنگی (رب)

تألیف: مهندس مسعود فلاحی

ناشر: انتشارات مرز دانش

تیراژ: ۲۰۰۰ نسخه

نوبت چاپ: دوم (چاپ اول مرز دانش)

تاریخ انتشار: ۱۳۸۴

چاپ: سوره

شابک: ۹۶۴-۹۹۰۰-۰۵-۵

قیمت: ۲۵۰۰۰ ریال

تهران: خ انقلاب - خ ابوریحان - کوچه عنصری - پلاک ۱۱  
تلفن: ۶۶۴۰۳۶۵۰ - همراه: ۰۹۱۲-۳۷۱۴۰۳۱ - انتشارات مرز دانش  
مشهد - بلوار سجاد - خیابان میلاد ۱۰ - پلاک ۴۶  
تلفن: ۷۶۲۰۹۶۹ - انتشارات بارثاوا

# فهرست مطالب

|         |                                               |
|---------|-----------------------------------------------|
| ۵-۷     | مقدمه                                         |
| ۹-۳۰    | فصل اول روند تبدیل گوجه فرنگی به رب           |
| ۳۱-۵۲   | فصل دوم شیوه کاشت گوجه فرنگی جهت صنایع تبدیلی |
| ۵۳-۵۷   | فصل سوم سیستم‌ها و متدهای برداشت گوجه فرنگی   |
| ۵۹-۹۰   | فصل چهارم مراحل ساخت رب گوجه فرنگی            |
| ۹۱-۱۰۶  | فصل پنجم بسته‌بندی اسپتیک                     |
| ۱۰۷-۱۲۰ | فصل ششم تولید پودر گوجه فرنگی                 |
| ۱۲۱-۱۳۶ | فصل هفتم آب و عملیات بازگردانی آن             |
| ۱۳۷-۱۵۰ | فصل هشتم عملیات بازرسی کارخانجات رب           |
| ۱۵۱-۱۶۴ | فصل نهم آزمایشهای تعیین کیفیت رب              |
| ۱۶۵-۱۷۸ | فصل دهم روشهای سنجش رنگ گوجه فرنگی            |
| ۱۷۹-۲۰۰ | فصل یازدهم عددها وارد یا شمارش میکروسکوپی     |
| ۲۰۱-۲۰۶ | فصل دوازدهم دروزوفیلا و کنترل حشره            |

فصل سیزدهم انبارداری

۲۰۷-۲۲۰

فصل چهاردهم فساد و طرز تشخیص آن

۲۲۱-۲۳۰

جداول

۲۳۱-۲۳۶

مأخذ

۲۳۷-۲۴۰

www.ketab.ir

## بنام خدا

با پیشرفت تکنولوژی در جهان و تلاش دست‌اندرکاران صنعت در کشور ایران برای رسیدن به آن، نیاز تولیدکنندگان و مسئولین کنترل کیفی به ایجاد یک رابطه علمی و فرهنگی با عمل و تولید احساس می‌گردد. چه برای دستیابی به پیشرفتهای روز هر یک از عوامل علم و عمل لازم و ملزوم و کمبود یکی برای دیگری نقص محسوب می‌شود.

در این راستا اتحادیه کارخانجات کمپوت و کنسرو و مربای خراسان در جهت رسالت خود برای ایجاد محیطی سالم در میان تولیدکنندگان کالاهای کنسروی و برای تولید هر چه بهتر و با کیفیت مناسبتر اقدام به ایجاد این ارتباط نموده است. و امیدواریم که با همکاری اساتید دانشگاهها و دست‌اندرکاران صنعت کنسرو بتوانیم وظیفه خود را بنحو احسن و مطلوب و قابل استفاده برای کلیه اقشار مردم منجمله تولیدکنندگان و مسئولین کنترل کیفی و هم چنین دانشجویان عزیزی که در پی تحقیق و رسیدن به بافته‌های جدید هستند به انجام برسانیم.

کتاب حاضر اولین نتیجه این همکاری است و لازم است از آقای مهندس مسعود فلاحی که در تدوین آن سعی و اهتمام وافری مبذول داشته‌اند تشکر نمود. و برای ایشان آرزوی موفقیت در امر تحقیق و ارشاد علاقه‌مندان به علم و صنعت را داریم. هم چنین از مدیران کارخانجات چین چین و صابری که امکانات فنی و تولیدی خود را جهت برخی مطالب و عکسها در اختیار ما قرار دادند و نیز در چاپ کتاب این اتحادیه را یاری کردند، سپاسگزاری می‌نماید.

امیدواریم کلیه تولیدکنندگان با ادامه ارتباط به وجود آمده میان صنعت و دانشگاه روز به روز در پیشرفت امر تولید و رسیدن به استانداردهای جهانی موفق و مویدتر باشند.

**اتحادیه کارخانجات کمپوت و کنسرو و مربای خراسان**

## پیشگفتار

باروند تحولات اقتصادی در سطح جهان و کشورمان، بازنگری و تجدید نظر کلی در زمینه‌های اجتماعی و اقتصادی، ضروریست.

در جنگ اعراب و اسرائیل، در سال ۱۹۶۷، توسط اعراب، کشورهای غربی و اسرائیل تحریم نفتی شدند. در آن ایام در اکثر تبلیغات کشورهای غربی، بویژه آمریکا، در برابر این تصمیم اعراب، طرح تحریم کالاهای کشاورزی ارائه می‌شد. اکنون که بهای نفت به حداقل رسیده است و حتی انتظار می‌رود روزی صدور آن متوقف گردد جا دارد که دولت در برنامه‌ریزی‌های پنجساله‌ی دوم به بخش صنعت فرآورده‌های کشاورزی اهمیت بیشتری مبذول دارد. به نظر نگارنده صدور کالاهای کشاورزی و فرآورده‌های غذایی صد در صد قابلیت جایگزینی صدور نفت را خواهد داشت، ولی لازمه تحقق این امر، زمینه‌سازی و آماده نمودن جامعه و شرایط خاص آن است. برنامه‌ریزی این جایگزینی در کشورهای جهان سوم حتی بنا به گفته‌ی برخی از دانشمندان، از رفتن به ماه هم مشکل‌تر است. البته بحث بسیار گسترده‌ی فوق در این مختصر نمی‌گنجد؛ ولی پا گذاشتن در چنین جاده‌ی سنگلاخی ما را به سعادت عظیمی رهنمون خواهد کرد که ثمره‌ی آن رانسل آینده برداشت خواهد نمود. از جمله محصولات کشاورزی که تولید و فرآورده‌های صنعتی آن گسترش و توسعه‌ی زیادی یافته، گوجه‌فرنگی است. این محصول و فرآورده‌های آن به لحاظ کاربردهای فراوان و مصرف آن در اکثر منازل، رستوران‌ها، بیمارستان‌ها و دیگر مراکز جا دارد مورد توجه بیشتر از جانب برنامه‌ریزان کشاورزی مملکت باشد.

شاید بسیاری از مشکلات پیش روی کشاورزان و تولیدکنندگان فرآورده‌های گوجه‌فرنگی، عدم برنامه‌ریزی‌های اولیه‌ای است که می‌بایست از قبل در تولید مبذول و لحاظ شود. البته این مشکل وجه مشترک همه‌ی محصولات کشاورزی ماست که معمولاً در بخش تولید و صنعت تبدیل هماهنگی وجود ندارد.

صدور یک کالا، نکته‌ی دیگریست که باید در برنامه‌ریزیها مورد توجه قرار گیرد. این مهم باعث تحول و پویایی روند تولید و فراروش کالاهای کشاورزی می‌شود. در واقع خون تازه‌ایست که در شریانهای صنعت و بویژه صنایع تبدیل محصولات کشاورزی جریان می‌یابد و متعاقباً به طور خودکار در دیگر امور نیز تحول ایجاد خواهد کرد.

اجرای استانداردهای هویت، میکروبی نیز در تولید مرغوب فراورده‌های گوجه‌فرنگی مهم است که در فصول مختلف این کتاب به توضیح مفصل آن نشسته‌ایم.

در خاتمه از آقایان مهندس مجاهدی مدیر عامل محترم اتحادیه و سندیکای کنسروسازان خراسان، جعفرزاده برای ویرایش ادبی و معینی که در حروفچینی کتاب همکاری داشته‌اند سپاسگزاری می‌نمایم.

مسعود فلاحتی

## مقدمه

منشاء اکثر فنون نگهداری مواد غذایی که امروزه در صنعت کاربرد دارد به قبل از تاریخ و زمانی که بشر به فکر حفظ غذا برای مواقع قحطی یا بهبود قابلیت خوراکی غذا برآمد، برمی گردد. برای مثال غلات در معرض آفتاب قرار داده می شد تا رطوبت آنها بیشتر تبخیر گردیده و عمر مفید بیشتری پیدا کند، یا گوشت به صورت کباب آماده می شد تا طعم آن بهبود یابد. وسایل و ابزار فرآوری مکانیکی نیز برای کاهش زمان و هزینه ی کارگر توسعه یافت. برای مثال، از انرژی آب، باد و چهارپایان برای آسیاب کردن غلات استفاده شد. مصریها برای اولین بار فرآوری های بیوشیمیایی در توسعه ی فرآورده های تخمیری را مورد استفاده قرار دادند، با این فن بشر به تولید پنیر و شراب پرداخت. چنین روش های نگهداری و آماده سازی برای سالهای طولانی فقط در مقیاس محلی برای رفع نیازهای خانوادگی مورد استفاده قرار گرفت.

در کشورهای با هوای معتدله، این فنون فرآوری طی قرنهای متمادی توسعه یافت تا برای فصل زمستان و مواقعی که آن غذا در دسترس نبود ذخیره سازی شود. با رشد شهرها فنون نگهداری توسعه ی بیشتری یافت و باعث شد که مواد غذایی از نقاط روستایی و تولید به شهرها حمل شود. در قرن نوزدهم، محصولاتمانند نشاسته، شکر، کره و فرآورده های نانویی در حجم زیاد تولید شد، در آن زمان فرایندهای ناپیوسته ی مذکور براساس روشهای سنتی و تجربی پایه ریزی شده بود و هنوز دانش ترکیب مواد غذایی یا تغییرات آنها در خلال فرآوری وجود نداشت. در پایان قرن نوزدهم که بر دانش بشر افزوده شد، تغییرات بنیادی از وضع صنعت غذایی براساس مبانی علمی پدید آمد. اولین فایده فنون جدید تولید حجم زیادتری از مواد خوراکی با قیمتی ارزان تر بود. فرآوری به این ترتیب تولید فرآورده های خوراکی از حجم کم و در سطح خانواده به حجم زیاد توسعه یافت (برای مثال آرد، شکر، فرآورده های کنسرو گوشتی و سبزیجات).

## صنایع تبدیلی گوجه‌فرنگی

اکنون اهداف صنعت غذایی به چهار بخش طبقه‌بندی می‌شود.

۱- افزایش دوره‌ای که طی آن یک ماده‌ی غذایی (عمر مفید) به وسیله‌ی فنون نگهداری سالم می‌ماند تا اینکه از تغییرات میکروبی یا بیوشیمیایی جلوگیری شود. با این شیوه‌ها دوره‌ی توزیع کالا و نگهداری آن در منازل افزایش می‌یابد.

۲- افزایش تنوع در رژیم غذایی موجب می‌شود که دامنه‌ی وسیعی از مواد طعم‌دهنده، رنگ و بو و بافت در مواد غذایی به وجود آید؛ یک وجه مرتبط با این هدف اینست که با تغییراتی که در شکل غذا ایجاد می‌شود می‌توان فرآوری بیشتری بر محصول انجام داد (برای مثال آسیاب کردن غلات به آرد از این قبیل است).

۳- تأمین مواد مغذی لازم برای تندرستی (به کیفیت تغذیه‌ای غذا موسوم است) مصرف کنندگان.

۴- تولید درآمد برای کمپانیهای تولیدکننده‌ی مواد غذایی.

هرکدام از اهداف فوق کم و بیش در تمام تولیدات غذایی مورد توجه قرار می‌گیرد، اما فرآوری کالایی خاص ممکن است یکی یا دو جنبه از موارد فوق در آن بیشتر مورد واقع شود. برای مثال، سبزیجات یخزده به دلیل داشتن کیفیت خوب طعم و مزه و ارزش غذایی به محصول تازه شباهت بیشتری دارد و علاوه بر این عمر مفید آنها از چند روز به چند ماه افزایش می‌یابد. پس هدف اساسی یخزدن نگهداری ماده‌ی غذایی است. در تمام فرآیندهای غذایی روشهای متفاوت تبدیل دما با هم ترکیب شده تا تغییر اساسی و لازم در مواد خام حاصل شود، این کار به عملیات واحد (unit operation) موسوم است و هرکدام از این عملیات کار و عمل خاصی را انجام و به اتمام می‌رساند ترکیب و ترتیب عملیات واحد، طبیعت محصول نهایی را تعیین می‌کند. برای مثال در تولید رب عملیات واحد ذیل به ترتیب صورت می‌گیرد:

تمیز کردن ← گزینش و دست چین کردن ← کاهش اندازه ← پالپ کردن ← تغلیظ ← حرارت دادن ← پرکردن ← دربندی

روند بازار مصرف فرآورده‌های غذایی فرآوری شده در کشورهای صنعتی در حال تغییر است. مردم کشورهای صنعتی به عمر فرآورده‌های غذایی کمتر توجه می‌کنند و بیشتر فرآورده‌هایی را تهیه می‌کنند که حالت آنها شبیه به ماده‌ی خوراکی طبیعی باشد، چراکه در اکثر منازل کشورهای فوق وسایلی همچون فریزر و فرهای مایکروویو وجود دارد. بنابراین سعی می‌کنند به اصطلاح،

فرآورده‌های طبیعی که به "Healthy foods" موسوم است تهیه کنند. این تغییر الگوی مصرف تأثیر مهمی بر تغییرات صنعت فرآوری غذایی به جای گذاشته است. و تأثیر آن روز به روز بیشتر می‌شود. در ابتدا با تغییر فنون تهیه مواد خوراکی کمتر به هزینه، انرژی و کارگر توجه می‌شد ولی بتدریج فرآیند کنندگان مواد غذایی به کم کردن سرمایه‌گذاری در بخش کارگر و فرآیندهایی که انرژی کمی دارد توجه زیادی پیدا کرده‌اند. هم‌اکنون دستگاههای فرآورش مواد غذایی به نحوی توسعه یافته است که هم کارایی کنترل شرایط فرآوری را امکان‌پذیر ساخته و هم هزینه‌های فرآوری پایین‌تر آمده است، علاوه بر این با به کارگیری این دستگاهها کیفیت چشایی و تغذیه‌ای مواد غذایی (بویژه صدمه‌ی حرارتی) نیز بهبود قابل توجهی پیدا کرده است، فرق چنین تکنولوژی‌هایی با تکنولوژی‌های غیر مدرن در اینست که سرمایه‌گذاری آنها زیادتر است ولی از سویی هزینه‌های تولید از طریق کاهش هزینه، انرژی و ماشین‌کارهای کمتر کاهش می‌یابد، علاوه بر این تکنولوژی مدرن برگشت سرمایه‌گذاری سریعتر می‌شود. پیشرفت مهم دیگر در دنیا کاربرد میکروپروسورها در کنترل دستگاههای فرآوری مواد غذایی با این نرم‌افزارها فرآیندهای مواد غذایی اعم از دریافت، فرآورش، بسته‌بندی، انبارکردن و ذخیره‌سازی کاملاً اتوماتیک شده است. گرما تأثیر قابل توجهی بر فرآورش از جنبه‌های مختلف دارد؛ با اعمال حرارت، بر عمر مفید فرآورده‌های غذایی از طریق انهدام آنزیم‌ها و غیر فعال شدن میکروب‌ها افزوده می‌شود، یا با خارج کردن آب از فساد فرآورده جلوگیری می‌شود؛ حرارت باعث تغییر کیفی تغذیه‌ای و چشایی مواد غذایی می‌شود؛ تولید حرارت هزینه‌ای قابل توجه در عملیات فرآوری دارد.

در این کتاب خلاصه‌ای از اطلاعات پایه در مورد عوامل موثر در تولید، فرآورش و کنترل کیفیت و ارزیابی گوجه‌فرنگی و فرآورده‌های آن بویژه رب مورد توجه قرار گرفته است. هدف از تدوین این کتاب بیان ارتباطات بین تولید و فرآوری جهت ساخت هرچه بهتر فرآورده‌هایی مرغوب است.

اهداف اصلی شامل: ۱- ارائه مبانی اساسی مدیریت که در تدارک و نگهداری گوجه‌فرنگی و فرآورده‌های آن حاکم است، ۲- خلاصه‌ای از روش‌های ارزیابی کیفی که در کنترل تکنولوژی اهمیت دارد و ۳- ارائه‌ی موارد ارتباطی بین تولید و فرآوری جهت بهبود کیفیت.

کتاب به سه بخش ۱- مبانی تولید گوجه‌فرنگی ۲- فرآورش گوجه‌فرنگی ۳- تکنولوژی تقسیم‌بندی شده است.