FEED THE FUTURE
The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

বাংলাদেশ হতে কৃষি প্রক্রিয়াজাত পণ্য রপ্তানির জন্য প্যাকিং এবং প্যাকেজিং এর প্রয়োজনীয়তা

ইজি এক্সপোর্ট সিরিজ - ০৮

USAID
আমেরিকার জনগণের পক্ষ থেকে

ইজি এক্সপোর্ট সিরিজ- ০৮

বাংলাদেশ হতে কৃষি প্রক্রিয়াজাত পণ্য রপ্তানির জন্য প্যাকিং এবং প্যাকেজিং এর প্রয়োজনীয়তা

রচনা, সহযোগীতা, ট্রান্সলেশন

ইন্টারন্যাশনাল ডেভেলপমেন্ট গ্রুপ এলএলসি

কৃতজ্ঞতা স্বীকার

উদ্ভিদ সংগনিরোধ উইং, ডিএই

বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

শেরেবাংলা কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

বাংলাদেশ কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

বাংলাদেশ ফ্রুটস, ভেজিটেবলস এ্যান্ড অ্যালাইড প্রডাক্টস এক্সপোর্টারস অ্যাসোসিয়েশন

বাংলাদেশ এগ্রো প্রসেসরস অ্যাসোসিয়েশন

বাংলাদেশ পটেটো এক্সপোর্টারস অ্যাসোসিয়েশন

বাংলাদেশ হিমায়িত খাদ্য রপ্তানিকারক সমিতি

স্টেট ইউনিভার্সিটি অব বাংলাদেশ

প্রকাশক

ইউএসএআইডি ফিড দ্যা ফিউচার বাংলাদেশ ট্রেড অ্যাক্টিভিটি

প্রকাশনার তারিখ

আগস্ট ৫, ২০২৪ ইং

কপিরাইট

ইন্টারন্যাশনাল ডেভেলপমেন্ট গ্রুপ এলএলসি

এই প্রকাশনাটি ফিড দ্যা ফিউচার এবং ইউনাইটেড স্টেটস এজেন্সি ফর ইন্টারন্যাশনাল ডেভেলপমেন্ট (ইউএসএআইডি) এর সহায়তায় তৈরি করা হয়েছে। এই প্রকাশনার বিষয়বস্তুর দায় একান্তই ইন্টারন্যাশনাল ডেভেলপমেন্ট গ্রুপ এলএলসির এবং তা ফিড দ্যা ফিউচার, ইউএসএআইডি বা মার্কিন যুক্তরাষ্ট্র সরকারের মতামতের প্রতিফলন নয়।

সূচিপত্র

ভূমিকা......১০
সতেজ ফসল কী? (What is Fresh Produce?)......১২
মোড়কজাতকরণ কি? (What is Packaging?)......১২
মোড়ক এবং মোড়কজাতকরণের পটভূমি (Background of Packing and Packaging)......১২
মোড়কের ধরণ (Types of Packing)......১৩
প্রাইমারি মোড়ক (Primary Packing)......১৩
সেকেন্ডারি মোড়ক (Secondary Packing)......১৪
টারশিয়ারি মোড়ক (Tertiary Packing)......১৪
আদর্শ মোড়কের বৈশিষ্ট্য সমূহ (Characteristics of Ideal Packing)......১৫
তাজা ফল ও শাকসবজির মোড়কজাত করা প্রয়োজন কেন? (Why needs to package of fresh fruits and vegetables)......১৫
১. পুনর্ব্যবহারযোগ্যতা/প্রাকৃতিকভাবে পচনশীলতা (Recyclability/Biodegradability)......১৬
২. বৈচিত্র্য (Variety)......১৬
৩. মেয়াদ (Shelf Life)......১৬
৪. বিক্রয় আবেদন (Sales Appeal)......১৬
৫. আবদ্ধকরণ (Containment)......১৬
৬. সুরক্ষা (Protection)......১৭
৭. চিহ্নিতকরণ/শনাক্তকরণ (Identification)......১৭
মোড়কজাতকরণের ডিজাইনের মৌলিক দিক (Fundamentals of Packaging Design)......১৮
নতুন মোড়ক তৈরির মানদণ্ড (Design Criteria for New Packages)......১৯
বাংলাদেশে প্রচলিত মোড়কজাতকরণ (Existing Practice in Bangladesh)......১৯
আন্তর্জাতিক নির্দেশনা/উত্তম অনুশীলন (International Requirements / Good practice)......২১
ইইউ ফুড কন্ট্যাক্ট ম্যাটেরিয়ালস্ (EU Food Contact Materials)......২২
স্পর্শক-খাদ্য সামগ্রীর আওতা (Scope of Food Contact Materials)......২২
নির্দেশনাসমূহ (Instructions)......২২
লেবেলিং সম্পর্কিত নির্দেশনাসমূহ......২৩
প্লাস্টিকের তৈরি খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রী-সংক্রান্ত প্রবিধান (ইইউ) ১০/২০১১
(EU 10/2011- Plastic Food Contact Materials Regulation)......২৩
পাস্টিকের তৈরি খাদ্য-স্পর্শক সামগীর আওতা (Scope of Plastic Food Contact Materials)......২৩
অনুমোদিত পদার্থসমূহ (Approved Materials)......২৪
উপকরণ বা উপাদান ব্যবহারের বিধিনিষেধ (Restriction on the use of materials or components)......২৪
প্রবিধানের বিধিবিধান প্রতিপালন-সংক্রান্ত ঘোষণা (Declaration of compliance with regulations)......২৪
পুনর্ব্যবহৃত প্লাস্টিকের তৈরি খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রী -সংক্রান্ত প্রবিধান (ইইউ) ২০২২/১৬১৬
(EU Recycled Plastic FCM Regulation 2022/1616)......২৫
পুনর্ব্যবহৃত প্লাস্টিকের তৈরি স্পর্শক-খাদ্য সামগীর আওতা......২৫
চাহিদাসমূহ (Requirements)......২৫
প্রবিধানের বিধিবিধান প্রতিপালন-সংক্রান্ত ঘোষণা (Declaration of compliance with regulations)......২৫
বার্নিশ এবং আবরণে বিসফেনল A- এর ব্যবহার-সংক্রান্ত প্রবিধান (ইইউ) ২০১৮/২১৩
(Use of Bisphenol A in Varnishes and Coatings Regulation (EU) 2018/213)......২৫
বার্নিশ এবং আবরণে বিসফেনল A ব্যবহারের আওতা......২৫
উপকরণ বা উপাদান ব্যবহারের বিধিনিষেধ (Restriction on the use of materials or components)......২৬
লিখিত ঘোষণা (Written Declaration)......২৬
সিরামিকের ব্যবহার-সংক্রান্ত নির্দেশিকা ৮৪/৫০০/ইইসি (Ceramics Directive 84/500/EEC)......২৬
সিরামিক পণ্য ব্যবহারের আওতা......২৬
উপকরণ বা উপাদান ব্যবহারের বিধিনিষেধ (Restriction on the use of materials or components)......২৬
বিধিবিধান প্রতিপালন-সংক্রান্ত ঘোষণা (Declaration of compliance with regulations)......২৭
পুনর্উৎপাদিত সেলুলোজ ফিল্মের ব্যবহার-সংক্রান্ত নির্দেশিকা ২০০৭/৪২/ইসি
(Regenerated Cellulose Film Directive 2007/42/EC)......২৭
পণ্যের আওতা (Product Scope)......২৭
উপকরণ বা উপাদান ব্যবহারের বিধিনিষেধ (Restriction on the use of materials or components)......২৭
লেবেলিং সম্পর্কিত প্রয়োজনীয়তা (Requirements relevant to labeling)......২৭

সূচিপত্র

লিখিত ঘোষণা (Written declaration)....২৭
সক্রিয় এবং সংবেদনশীল খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রী সংক্রান্ত প্রবিধান ৪৫০/২০০৯ (ইসি)
(Active and Intelligent FCM Regulation (EC) No 450/2009)....২৭
সক্রিয় এবং সংবেদনশীল ২৭
উপকরণ বা উপাদান ব্যবহারের বিধিনিষেধ (Declaration of compliance with regulations)....২৮
লেবেলিং-সংক্রান্ত প্রয়োজনীয়তা (Labeling requirements)....২৮
বিধিবিধান প্রতিপালন-সংক্রান্ত ঘোষণা (Declaration of Compliance)....২৮
এপোক্সি ডেরিভ্যাটিভ বিধিনিষেধ-সংক্রান্ত প্রবিধান (ইসি) ১৮৯৫/২০০৫
(Epoxy Derivatives Restriction Regulation (EC) 1895/2005) ২৮
এপোক্সি ডেরিভেটিভ পণ্য ব্যবহারের আওতা....২৮
উপকরণ বা উপাদান ব্যবহারের বিধিনিষেধ (Substance restrictions)....২৮
লিখিত ঘোষণা (Written Declaration)....২৯
টিটস ও সুথার সংক্রান্ত নির্দেশিকা....২৯
টিটস এবং সুদার্স এ ব্যবহৃত পণ্যের আওতা....২৯
উপকরণ বা উপাদান ব্যবহারের বিধিনিষেধ (Substance restrictions)....২৯
একবার ব্যবহারযোগ্য প্লাস্টিক-সংক্রান্ত নির্দেশিকা (ইইউ) ২০১৯/৯০৪ (Single-Use Plastics Directive (EU) 2019/904)....২৯
একবার ব্যবহৃত পাস্টিক পণ্যের আওতা....৩০
পণ্য ব্যবহারে বিধিনিষেধ-সংক্রান্ত প্রয়োজনীয়তাসমূহ (Product restriction requirements)....৩০
পণ্য-সংক্রান্ত সম্প্রসারিত দায়িত্ব (Extended Product Responsibility- EPR)....৩০
চিহ্ন প্রদান-সংক্রান্ত প্রয়োজনীয়তা (Marking requirements)....৩০
খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রী উৎপাদনের উত্তম রীতি-সংক্রান্ত প্রবিধান (ইসি) নং ২০২৩/২০০৬
(Good Manufacturing Practice for FCM Regulation (EC) No 2023/2006)....৩১
খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রীর জন্য ব্যবহৃত সিলিকন-সংক্রান্ত প্রস্তাব (Resolution ResAP (2004)/5 onsilicones used for food contact applications) ৩২
যুক্তরাষ্ট্রে মোড়কজাতকরণ এবং খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রী (FDA's Requirements for Packaging & Food Contact Substances)
মোড়কজাতকরণ এবং খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রীর জন্য এফডিএ'র নির্দেশনা মেনে চলার তিনটি পদ্ধতি....৩২
পদ্ধতি ১: ২১ সিএফআর-এর অংশ ১৭০-১৯৯ (Route One: 21 CFR Parts 170-199)....৩৩
পদ্ধতি ২: খাদ্য-স্পর্শক নোটিফিকেশন কর্মসূচি (Route Two: Food Contact Notification (FCN) Program)....৩৪
এফসিএন কার জন্য প্রযোজ্য? (Who Applies for FCNs)....৩৪
খাদ্য-স্পর্শক নোটিফিকেশনের জন্য কী কী তথ্য পাঠাতে হবে?....৩৪
পদ্ধতি ৩: এফডিএ-এর বিধিবিধান থেকে অব্যাহতি (Route Three: Exemptions from FDA Regulation)....৩৫
পুর্ব-অনুমোদন (Prior Sanction) ৩৫
সাধারণভাবে নিরাপদ হিসেবে স্বীকৃত পদার্থ (Substances Generally Recognized as Safe)....৩৫
মাইগ্রেশন না হওয়ার অব্যাহতি (No Migration Exemption) ৩৫
খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রীর জন্য জিসিসি স্ট্যান্ডার্ডাইজেশন অর্গানাইজেশন এর মান প্রতিপালন-সংক্রান্ত নির্দেশনা
(Requirements of food contact materials compliance with the GCC Standardization Organization)....৩৬
সাধারণ প্রয়োজনীয়তাসমূহ ৩৭
জিএসও ৮৩৯:২০২১ "খাদ্য মোড়ক অংশ ১: সাধারণ প্রয়োজনীয়তাসমূহ"
(GSO 839:2021 "Food Packages –Part 1: General Requirements")....৩৭
খাদ্যসামগ্রীর মোড়ক ৩৭
প্রাইমারি মোড়ক ৩৭
সেকেন্ডারি মোড়ক....৩৭
জিএসও ১৮৬৩:২০২১ "খাদ্য মোড়ক অংশ ২, প্লাস্টিক মোড়ক সাধারণ নির্দেশনাসমূহ"
(GSO 1863:2021 "Food packages - Part 2: Plastic package - General requirements") ৩৮
প্লাস্টিক মোড়ক ৩৮
প্লাস্টিক মোড়কের উদাহরণ....৩৮
খাদ্যের নিরাপদতা-সংক্রান্ত অন্যান্য মানের প্রয়োজনীয়তাসমূহ....৩৯
১. মোড়ক উপকরণ-সংক্রান্ত বিআরসি'র (BRC) বৈশ্বিক মানদণ্ড
(BRC Global Standard for Packaging Materials)....৩৯

সূচিপত্র

২. ফুড সেফটি সিস্টেম সার্টিফিকেশন ২২০০০ (FSSC 22000) স্ট্যান্ডার্ড,
(Food Safety System Certification 22000-FSSC 22000 Standard,) ৩৯
৩. সেফ কোয়ালিটি ফুড (SQF) মোড়কের কোড, সংস্করণ ৯ (SQF- Safe Quality Food Code forPackaging,)
৪. ইন্টারন্যাশনাল ফিচার স্ট্যান্ডার্ড (IFS) পিএসি সিকিউর স্ট্যান্ডার্ড,
(International Featured Standard (IFS) PAC secure Standard) ৪০
মোড়ক উপকরণের ধরন (Types of packaging materials) ৪০
১. কাঠের প্যালেট বিন (Wooden pallet bins) ৪১
২. ওয়্যার-বাউন্ড ক্রেট (Wire-Bound Crates) ৪১
৩. কাঠের তৈরি ক্রেট এবং লাগ (Wooden Crates and Lugs) ৪১
৪. কাঠের তৈরি বাস্কেট এবং হ্যাম্পার (Wooden Baskets and Hampers) ৪২
৫. করোগেটেড ফাইবারবোর্ড (Corrugated Fiberboard) ৪২
পরে মুদ্রিত (Post Printed) ৪৩
আগে মুদ্রিত (Preprinted) ৪৪
৬. পাল্প কন্টেইনার (Pulp Containers) ৪৫
৭. কাগজ এবং মেশ ব্যাগ (Paper and Mesh bags) ৪৫
৮. প্লাস্টিক ব্যাগ (Plastic Bags) ৪৫
৯. শ্রিংক র‍্যাপ (Shrink Wrap) ৪৬
১০. অনমনীয় প্লাস্টিক মোড়ক (Rigid Plastic Packages) ৪৬
১১. নমনীয় প্লাস্টিক ফিল্ম (Flexible Plastic Films) ৪৬
১২. ওভাররর‍্যাপযুক্ত ট্রে (Trays with Overwrap) ৪৭
১৩. প্লাস্টিকের পানেট (Plastic Punnets) ৪৭
১৪. প্লাস্টিক নেট ব্যাগ (Plastic Net bags- Extruded & Woven) ৪৭
১৫. ফোম স্লিভ (Foam Sleeve) ৪৮
১৬. হালকা প্লাস্টিক ক্রেট (Light Weight Plastic Crates) ৪৮
১৭. করোগেটেড বাক্স/কার্টন (Corrugated Boxes/Cartons) ৪৮
১৮. পরিবহন প্যাক (Transport Packs) ৪৯
১৮.১ বাঁশের ঝুড়ি (Bamboo Baskets) ৪৯
১৮.২ কাঠের বাক্স (Wooden Boxes) ৪৯
১৮.৩ করোগেটেড ফাইবারবোর্ড/প্লাস্টিক বাক্স (Corrugated Fiber Board / Plastic Boxes) ৪৯
১৮.৪ প্লাস্টিক ক্রেট (Plastic Crates) ৫১
১৮.৫ বস্তা (Sacks) ৫১
তাজা ফল ও শাকসবজি মোড়কজাতকরণের সাম্প্রতিক প্রবণতা ৫১
১. জুট রিইনফোর্সড প্লাস্টিক (Jute Reinforced Plastics - JRP) ৫১
২. মডিফাইড অ্যাটমোস্ফিয়ার প্যাকেজিং (Modified Atmosphere Packaging- MAP) ৫২
৩. কন্ট্রোলড অ্যাটমোস্ফিয়ার (Controlled Atmosphere - CA) ৫৩
৩.১ ভ্যাকুয়াম মোড়কজাতকরণ (Vacuum packaging) ৫৩
৪. খাদ্যোপযোগী মোড়কজাতকরণ (Edible packaging) ৫৪
৫. অ্যাসেপটিক মোড়কজাতকরণ (Aseptic Packaging) ৫৪
৬. অক্সিজেন স্ক্যাভেনজার (Oxygen Scavengers) ৫৫
৭. ক্যানিং (Canning) ৫৬
ক্যানিং এর ধরন (Types of Canning) ৫৬
সংবেদনশীল মোড়কজাতকরণ (Intelligent packaging) ৫৭
বাংলাদেশে মোড়কজাতকরণ ও মোড়ক উপকরণ উন্নয়নের সম্ভাবনাসমূহ ৫৮
মোড়ক উপকরণের উৎস এবং তথ্য-উপাত্ত ৬০
উপসংহার Conclusion ৬০
তথ্যসূত্রসমূহ (References) ৬১

পরিভাষা ও সংজ্ঞা

ব্যাক হাল (Back Haul): ট্রাক বা পরিবহনের ক্ষেত্রে সতেজ ফসল বা অন্য কোনো সামগ্রী নির্দিষ্ট গন্তব্যে সরবরাহ বা খালাসের পর পূণরায় আগের স্থানের দিকে ফিরতি ট্রিপকে ব্যাক হাল বলা হয়। আর্থিক লাভের জন্য ট্রাক চালকরা সাধারণত ফিরতি ট্রিপে পূণরায় মালামাল পরিবহন করে অর্থাৎ যতটা সম্ভব খালি ট্রাক নিয়ে ফেরত না আসার চেষ্টা করে। ব্যাক হালের সময় খালি ট্রাক নিয়ে ফেরাকে ডেড-হেড বলা হয়।

বৃহদাকার ধারকপাত্র (Bulk Container): বৃহদাকার ধারকপাত্র বা কন্টেইনার হলো তুলনামূলকভাবে বেশি পরিমাণ সতেজ ফসল বা অন্য কোন সামগ্রী ধারণ করার জন্য তৈরিকৃত কন্টেইনার। বাল্ক কন্টেইনারগুলো একটি শিপিং প্যালেটের (পণ্য পরিবহনের জন্য কাঠ, প্লাস্টিক বা ধাতু দিয়ে তৈরি শক্ত কাঠামো) সঙ্গে একত্রে ব্যবহার করা হলেও সাধারণত একটি আরেকটি থেকে আলাদা থাকে। একটি বৃহদাকার কন্টেইনার ২ হাজার পাউন্ড (সমতুল্য ওজন) পর্যন্ত ধারণ করতে পারে। এগুলোকে প্যালেট বিনের সাথে তুলনা করা যায়।

অধিক পরিমান সতেজ ফসল বা অন্য কোন সামগ্রীঃ (Bulk Produce or Other Items): কার্টন, ব্যাগ ইত্যাদির পরিবর্তে সম্পূর্ণ ট্রাক বোঝাইকৃত সতেজ পণ্য বা অন্য কোন পণ্যসামগ্রী পণ্য। বড় ট্রাক, ডাম্প ট্রাক অথবা রেফ্রিজারেটেড ভ্যানে বাল্ক পণ্য পরিবহন করা যেতে পারে। বাল্ক পণ্য বেশির ভাগ ক্ষেত্রে প্রক্রিয়াকরণের জন্য ব্যবহার করা হয়।

ধারকপাত্র (Container): পণ্য ধারণ কাজে ব্যবহৃত যেকোনো ধরনের বাক্স, কার্টন, ব্যাগ বা বিন।

করোগেটেড ফাইবারবোর্ড (Corrugated Fiberboard): ভেতরে অতিরিক্ত কার্ডবোর্ডের দুটি স্তরযুক্ত শক্ত ও ঢেউতোলা ফাইবারবোর্ড দিয়ে তৈরি বহুল প্রচলিত মোড়কের উপকরণ। কখনো কখনো ভুল করে এগুলোকে পেষ্টবোর্ড বা কার্ডবোর্ডও বলা হয়।

শক্ত কাগজের বাক্স (Carton): শক্ত কাগজের বাক্স বিভিন্ন ডিজাইনের হতে পারে। তবে সাধারণত ঢেউতোলা ফাইবারবোর্ড বা প্লাস্টিক দিয়ে বিভিন্নভাবে তৈরি ছোট কন্টেইনার। একটি কার্টন সাধারণত ৫০ পাউন্ড (সমতূল্য পরিমান) বা তার কম তাজা পণ্য ধারণ করতে পারে।

কোল্ড চেইন (Cold Chain): সতেজ ফল ও শাকসবজি এর গুনগত মানের উতকৃষ্টতা বজায় রাখতে সংগ্রহ পরবর্তী সময়ে ধারাবাহিকভাবে পণ্য শীতল রাখা প্রয়োজন এবং এই প্রক্রিয়াটি কোল্ড চেইন নামে পরিচিত। খামারে সংগ্রহ পরবর্তী শীতলীকরণ, শীতলীকরণ পরিবহণ, ক্রেতার শীতলকরণ গুদাম এবং খুচরা দোকানের তাকে (self) সাজানোর সময় শীতলীকরণ ব্যবস্থা ইত্যাদি কোল্ড চেইনের অন্তর্ভুক্ত।

নিয়ন্ত্রিত বায়ুবীয় মোড়কজাতকরণ (Control Atmosphere Packaging): বিশেষভাবে উদ্ভাবিত মোড়কজাতকরণ পদ্ধতি যেখানে সতেজ ফসল/পণ্যসামগ্রী এবং মোড়ক উপকরণের মধ্যে মিথস্ক্রিয়া (interaction) সক্রিয়ভাবে পরিবেশগত গ্যাসের একটি উপকারী মিশ্রণকে নিয়ন্ত্রণ করে। এই নির্দেশিকায় নিয়ন্ত্রিত বায়বীয় মোড়কজাতকরণ (Control Atmosphere Packaging) পদ্ধতি সম্পর্কে বর্ণিত অংশ দেখুন।

কাউন্ট প্যাকিং (Count Packing): আকৃতি বা ওজনের ভিত্তিতে শ্রেণিবিন্যাসকৃত নির্দিষ্ট সংখ্যক পণ্য কার্টনে মোড়কজাত করার পদ্ধতি।

ফাইবারবোর্ড (Fiberboard): বিশেষ প্রক্রিয়ায় তৈরি ০.০০৮ ইঞ্চির চেয়ে বেশি পুরু কাগজের উপকরণ। সাধারণ কাগজের চেয়ে বেশি শক্তিশালী ও পানিরোধী করতে এটা তৈরিতে শক্ত উপাদান ব্যবহার করা হয়।

ফিল্ড প্যাকিং (Field Packing): একটি মোড়কজাতকরণ পদ্ধতি যেখানে ফসল আহরণ, শ্রেণিবিন্যাসকরণ এবং মোড়কজাতকরণ কার্যক্রম একই সময়ে মাঠে বা বাগানে সম্পাদন করা হয়।

খাদ্য পরিষেবা (Food Service): বিভিন্ন প্রতিষ্ঠান, রেস্তোরাঁ এবং ক্রমবর্ধমান হারে মুদি দোকানে তাজা ফসলসহ খাদ্যসামগ্রী সরবরাহের কাজে নিয়োজিত ব্যবসা প্রতিষ্ঠান।

ফোর্সড-এয়ার কুলিং (Forced Air Cooling): ফোর্সড-এয়ার কুলিং হলো শীতলীকরণের একটি বহুল ব্যবহৃত পদ্ধতি। এ পদ্ধতিতে মোড়কজাত পণ্য শীতল রাখার জন্য বিশেষভাবে নির্মিত বহনযোগ্য পাখার মাধ্যমে বা কক্ষে আনুভূমিকভাবে ঠাণ্ডা বাতাস প্রবাহিত করা হয়। সঠিকভাবে তৈরি করা ফোর্সড-এয়ার কুলিং পদ্ধতি দ্রুত কাজ করে এবং এটা বিদ্যুৎ ও ব্যয় সাশ্রয়ী। বেশিরভাগ পণ্যের ক্ষেত্রে এ পদ্ধতি প্রয়োগ করা যেতে পারে।

ফ্রেশ-কাট (Fresh Cut): তাজা পণ্য কাটা, ছাঁটা, ফালি করা বা অন্য কোনোভাবে ভোক্তাদের ব্যবহার্য করে প্রস্তুত করার জন্য একটি মূল্য সংযোজন প্রক্রিয়া। সাধারণত প্রক্রিয়াকারী বা খুচরা বিক্রেতারা ফ্রেশ-কাট পদ্ধতির সঙ্গে যুক্ত এবং এবং এক্ষেত্রে স্বাস্থ্যবিধি, মোড়কজাতকরণ, পণ্য স্পর্শকরণ, সংরক্ষণের পরিবেশ এবং লেবেলিং সম্পর্কিত কার্যক্রমের প্রতি বাড়তি মনোযোগ দিতে হয়। এই পদ্ধতি প্রি-কাট বা রেডি-কাট নামেও পরিচিত।

হাইড্রোকুলিং (Hydro Cooling): সতেজ অবস্থায় সংগ্রহ করা ফসল ঠাণ্ডা পানিতে ডুবিয়ে, ভিজিয়ে অথবা ঠাণ্ডা পানি ছিটিয়ে শীতল করার পদ্ধতি। অন্যান্য শীতলীকরণ পদ্ধতির তুলনায় এটি বেশ দ্রুত এবং সাধারণত পূর্ণাঙ্গ। এ পদ্ধতি শুধুমাত্র তরল পানি-সহনীয় সতেজ ফসলের জন্য সীমাবদ্ধ।

আইসিং (Icing): বরফচূণ বা বরফচূর্ণের সঙ্গে পানি মিশিয়ে তাজা ফল ও শাকসবজি শীতলীকরণ পদ্ধতি। বরফের সংস্পর্শে ক্ষতিগ্রস্ত হয় না শুধুমাত্র এমন ফল ও শাকসবজির জন্য এ পদ্ধতি প্রয়োগ করা যাবে।

লেয়ার প্যাকিং (Layer Packing): মোড়কের ভেতরে পণ্য বিভিন্ন স্তরে সুবিন্যস্তভাবে সাজিয়ে রাখা।

লাগ (Lug): সাধারণত সম্পূর্ণ বা আংশিকভাবে কাঠের শক্ত কন্টেইনার যেটা খাড়াভাবে একটার পর একটা পণ্য সাজিয়ে রাখার উপযোগী করে তৈরি করা হয়। চাপ লেগে সহজেই ক্ষতিগ্রস্ত হতে পারে এমন নরম ফল, যেমন– আঙ্গুর, বেরি বা টমেটো পরিবহনে সচরাচর লাগ ব্যবহার করা হয়।

ফেস প্যাকিং (Face Packing): আলগাভাগে এবং উপরের স্তর খালি রেখে আকর্ষণীয় করে কন্টেইনারের ভেতরে পণ্য সাজানো।

মাস্টার কার্টন (Master Carton): সাধারণত ছোট আকারের বা অল্প পরিমান মোড়কজাত সতেজ ফসল (কনজ্যুমার প্যাক) রাখার জন্য বিশেষভাবে তৈরি কার্টন। সাধারণত স্ট্রবেরি এবং অন্যান্য ছোট ফলের জন্য মাস্টার কার্টন ব্যবহার করা হয়।

মিক্সড লোড (Mixed Load): দুটি বা তার চেয়ে বেশি তাজা পণ্যের চালান একটি ট্রাকে পরিবহন। এ পদ্ধতি পরিবহন খরচ কমায়, তবে ইথিলিন গ্যাস এবং গন্ধজনিত দূষণ এড়াতে বিশেষ সতর্কতা গ্রহণ প্রয়োজন।

মডিফাইড অ্যাটমোস্ফিয়ার প্যাকেজিং (Modified Atmosphere Packaging): মোড়কজাতকরণ এর একটি বিশেষ পদ্ধতি যাতে পণ্যের কন্টেইনারের ভেতরে গ্যাসের নির্দিষ্ট মিশ্রণ প্রয়োগ করে কন্টেইনার আটকে দেওয়া হয়। এক্ষেত্রে কন্টেইনার শুধুমাত্র গ্যাস ধরে রাখে, তবে গ্যাসের মিশ্রণের পরিমাণ নিয়ন্ত্রণ করতে পারে না।

প্যালেট বিন (Pallet Bin): বেশি পরিমাণ পণ্য পরিবহনের জন্য প্যালেটের সঙ্গে দৃঢ়ভাবে যুক্ত বড় কন্টেইনার। এটা কাঠ বা প্লাস্টিকের মতো শক্ত উপকরণ দিয়ে তৈরি এবং মূলত মাঠ বা খামার হতে প্যাকিং হাউজে পণ্য পরিবহনের কাজে ব্যবহৃত হয়।

প্যাকাউট রেট (Packout Rate): সংগৃহীত মোট সতেজ ফসল থেকে চালানের জন্য মোড়কজাত করা সতেজ ফসল বা অন্য কোন সামগ্রীর শতকরা হার। মোড়কহীন অংশটি বাছাইকৃত হিসাবে বিবেচিত হয়না।

মোড়ক (Package): পণ্য ভর্তি শক্ত কাগজের বাক্স, ব্যাগ অথবা বিন। কন্টেইনারের সংজ্ঞায় এ সম্পর্কে আরো তথ্য রয়েছে।

প্যাকিং হাউজ (Packing House): সংগৃহীত সতেজ ফসল ধৌতকরণ, বাছাই বা ছাঁটাই ইত্যাদি কাজের জন্য তৈরি স্থাপনা যেখানে মূলত বিক্রয়ের উপযোগী ফসল শক্ত কাগজের বাক্সে পূর্ণ করা হয়।

সংগ্রহ পরবর্তী কার্যাবলী (Post Harvest Handling): ফসল সংগ্রহ করার পর পরিচালিত সব ধরনের কাজ। এর মধ্যে রয়েছে ধৌতকরণ, বাছাই, গুদামজাত করা, শীতলীকরণ, পরিবহন এবং বিপণন।

শীতল অবস্থা (Precooling): বাছাই এবং মোড়কজাত করার পূর্বে স্তুপকৃত সতেজ ফসলের শীতলীকরণ। অবশ্য শীতল অবস্থা শব্দটি দিয়ে কখনো কখনো পরিবহনের আগে শীতলীকরণকে বোঝানো হয়। প্রকৃত শীতল অবস্থার প্রয়োগ এখন সচরাচর দেখা যায় না, কারণ শীতলীকৃত সতেজ ফসল পরবর্তী কোনো ধাপে আবার উত্তপ্ত হবার সুযোগ রয়েছে। বর্তমানে শীতল অবস্থার শব্দটির পরিবর্তে শীতলীকরণ শব্দটি বেশি প্রচলিত।

কক্ষ শীতলীকরণ (Room Cooling): ঠাণ্ডা কক্ষের মধ্যে বৃহদাকার বা মোড়কজাত সতেজ ফসল যত দিন প্রয়োজন সংরক্ষণ করার প্রক্রিয়া। পরিবহণ ও পরিচলন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে সতেজ ফসল থেকে ধীরে ধীরে তাপ বের হয়ে যায়। কিন্তু এ প্রক্রিয়ায় ভিতরের সতেজ ফসলের তুলনায় ধারকপাত্রের বাহিরের অংশ দ্রুত ঠান্ডা হয় যা অসম বা ধীর গতি সম্পন্ন। দ্রুত পচে যায় না এমন পণ্য, যেমন– আলু, বাঁধাকপি বা মুলাজাতীয় ফসলের ক্ষেত্রে এ প্রক্রিয়া প্রয়োগ করা যেতে পারে, তবে স্ট্রবেরি, ব্লুবেরি এবং স্ন্যাপ শিমের (Snap Beans) মতো দ্রুত পচনশীল সতেজ ফসলের জন্য এটি উপযোগী নয়।

প্রেরণকারী (Shipper): ব্যক্তি বা কোম্পানি যারা প্রাথমিক উৎপাদক থেকে ক্রেতার কাছে সতেজ ফসল বা অন্যান্য পণ্য পরিবহনের দায়িত্ব পালন করে। কখনো কখনো উৎপাদনকারী, মোড়কজাতকারী বা ক্রেতা নিজেই শিপারের প্রেরণকারী (Shipper) হিসাবে দায়িত্ব পালন করতে পারে।

স্লিপ শিট (Slip Sheet): অনেকটা প্যালেট আকৃতির, ঢেউতোলা ফাইবারবোর্ড, প্লাস্টিক বা এসব উপকরণের সংমিশ্রণে তৈরি শিট। এটা শিপিং প্যালেটের বিকল্প হিসেবে ব্যবহারের জন্য তৈরি করা হয়।

শক্ত গাদা (Stacking Strength): তেমন কোনো বিকৃতি ছাড়াই একটি কন্টেইনারের নির্দিষ্ট পরিমাণ খাড়াভাবে সজ্জিত পণ্যের ভার (ভার্টিক্যাল লোড) বহন করার সক্ষমতা।

ওজন মোড়কজাতকরণ (Weight Packaging): কন্টেইনারে ন্যূনতম সুনির্দিষ্ট পরিমাণ সতেজ ফসল বা অন্যান্য পণ্য রাখার মোড়কজাতকরণ পদ্ধতি। এতে পণ্যের সংখ্যা উল্লেখ থাকে না, শুধুমাত্র ওজন উল্লেখ করা হয়।

ভ্যাকুয়াম কুলিং (Vacuum Cooling): উষ্ণ কোনো সতেজ ফসল আবদ্ধ কন্টেইনারে রাখা হলে এবং আংশিক ফাঁকা স্থানের কারণে ঐ সতেজ ফসলের মধ্যে থাকা পানির ক্ষুদ্র অংশ জলীয় বাষ্প হিসেবে নির্গত হয়ে শীতল প্রভাব সৃষ্টি করে পণ্য ঠাণ্ডা রাখতে সহায়তা করে। ভ্যাকুয়াম কুলিং পদ্ধতিটি বেশ দ্রুত এবং মোড়কজাত সতেজ ফসলের জন্য কার্যকরভাবে ব্যবহার করা যেতে পারে। ওজনের তুলনায় যেসব ফসলের পৃষ্ঠতলের আয়তন অনেকটা প্রশস্ত সেগুলোর জন্য এ পদ্ধতি বেশ কার্যকর। যেমন– লেটুস পাতা এবং বিভিন্ন সবুজ শাক।

কম্পন মোড়কজাতকরণ: (Vibration Packaging): পণ্য থেতলে যাওয়াসহ অন্যান্য ক্ষতির ঝুঁকি কমানোর জন্য তৈরি মোড়কজাতকরণ পদ্ধতি। কন্টেইনার পূর্ণ করার পর পণ্যের মোড়কজাতকরণ দৃঢ় আছে কি না ও পণ্য স্থিতিশীল করার জন্য মোড়কটি আলতোভাবে ঝাঁকানো হয়।

পরিমাণ মোড়কজাতকরণ (Volume Fill Packing): সতেজ ফসলের একটি নির্দিষ্ট পরিমাণ কন্টেইনারে মোড়কজাত করার পদ্ধতি। আয়ত মোড়কজাতকরণ পদ্ধতির ক্ষেত্রে সতেজ ফসলের সংখ্যা এবং ওজন উভয়ই পরিবর্তিত হতে পারে।

সূচনা (Introduction)

বাংলাদেশ ৬৩টি মৌলিক কৃষি প্রক্রিয়াজাত পণ্যসহ ৭০০টিরও বেশি প্রকারের প্রক্রিয়াজাত খাদ্য সামগ্রী ১৪৪টি দেশে রপ্তানি করে এবং যেগুলোর বেশিরভাগই তাজা ফল ও শাকসবজি। ফল, শাকসবজি এবং এ ধরনের অন্যান্য ফসল উৎপাদনে সারা বিশ্বে বাংলাদেশের অবস্থান উপরের দিকে। সবজি উৎপাদনে বাংলাদেশের অবস্থান তৃতীয়, চা উৎপাদনে চতুর্থ, আলু উৎপাদনে অষ্টম, আম উৎপাদনে সপ্তম, পেয়ারা উৎপাদনে অষ্টম, সামগ্রিকভাবে ফল উৎপাদনে ২৮তম এবং ফসলের বৈচিত্র্যে প্রথম। কিন্তু অতিমাত্রায় পচনশীল বৈশিষ্ট্যের কারণে উদ্যান-ফসল (হর্টিকালচারাল ক্রপ) খুব সহজেই জলবায়ু, বিতরণ-কালীন বিপত্তি এবং অণুজীবঘটিত ক্ষয় দ্বারা প্রভাবিত হয়। উদ্যান-ফসলের জন্য একটি উপযোগী মোড়ক উন্নয়নের জন্য ফসলগুলোর জৈবিক বৈশিষ্ট্য সম্পর্কে ধারণা থাকা দরকার মানুষের পুষ্টি ও স্বাস্থ্যের জন্য ফল ও শাকসবজির ভূমিকা অনস্বীকার্য এবং এ কারণেই উদ্যান ফসল সব সময় ভোক্তার অগ্রাধিকার তালিকার শীর্ষে অবস্থান করে। তবে তাজা ফল ও শাকসবজি কেনার ক্ষেত্রে বড় সমস্যা হচ্ছে এসব ফসল বেশি সময় ধরে টাটকা থাকে না, দ্রুত নষ্ট হয়ে যায় কিংবা বিকৃত হয়ে পড়ে এবং স্বাদ কমে যায়।

ফল এবং শাকসবজি উচ্চমাত্রায় পানি ধারণ করে যার পরিমাণ শতকরা ৭০ হতে ৯০ ভাগ। এগুলো যেকোনো সাধারণ বায়ুমণ্ডলীয় পরিবেশে অতি দ্রুত শুকিয়ে যায়। এসব কারণে ফল এবং শাকসবজি স্বাভাবিক দৃঢ়তা হারায় এবং কোষ সংকোচনের ফলে সজীবতা নষ্ট হয়ে শুকিয়ে যায়। যথাযথ মোড়কজাতকরণ পদ্ধতি আর্দ্রতা হারানো ও নেতিয়ে পড়া রোধ করে ফল এবং শাকসবজি দীর্ঘ মেয়াদে সতেজ রাখতে সহায়তা করে।

ফল এবং শাকসবজি সজীব (live) ফসল, একটা সময় পেকে যায় এবং শেষে এদের টিস্যু বা কোষকলা ভেঙে যায়। ফসল সংগ্রহের পরও ফল বা শাকসবজির শ্বসন এবং ইথিলিন উৎপাদনের মতো জৈবিক প্রক্রিয়াগুলো সক্রিয় থাকে। সতেজ ফল ও শাকসবজি এর ক্ষতি কমিয়ে দীর্ঘ মেয়াদে সংরক্ষণ করা জরুরী। সতেজ ফল ও শাকসবজির নষ্ট হয়ে যাওয়ার প্রাথমিক কারণ হচ্ছে অণুজীব, যেমন- মোল্ডস, ঈষ্ট এবং ব্যাকটেরিয়া। এগুলো ফল ও শাকসবজি এর জন্য ক্ষতিকারক এবং ফসলের গুণগত মান কমিয়ে দেয়। তাই ফল ও শাকসবজির সতেজতা এবং গুণগত মান বজায় রাখতে সংরক্ষণের সময় সাবধানতা এবং যথাযথ মোড়কজাতকরণ পদ্ধতি অনুসরণ করা প্রয়োজন। সঠিক মোড়কজাতকরণ ফল ও শাকসবজির সতেজতার মেয়াদ বাড়াতে গুরুত্বপূর্ণ। প্যাকেজ বা মোড়ক নির্দিষ্ট সামগ্রী দিয়ে তৈরি করা হয়। এটা পণ্য সংরক্ষণ করে ও সুরক্ষা দেয়, পরিবহন ও বিতরণকে নিরাপদ করে, পাশাপাশি ক্রেতাকে আকৃষ্ট করতে ও পণ্য ক্রয়ের সিদ্ধান্ত গ্রহণ করতে ভূমিকা রাখে।

সতেজ ফসল কী? (What is fresh produce?)

সতেজ ফল ও শাকসবজিসহ সাধারণত খামারে উৎপাদিত কৃষিপণ্যের একটি শ্রেণি। সতেজ ফসল শব্দটি দিয়ে সাধারণত সংগ্রহকালীন সময়ের মতো তাজা থাকা এবং সেগুলোর গুনগত মান অটুট থাকাকে বোঝায়।

মোড়কজাতকরণ কি? (What is Packaging?)

প্যাকেজিং বা মোড়কজাতকরণ হলো তাজা কৃষিজপণ্য বা ফসলের গুণগতমান সংরক্ষণের জন্য ব্যবহৃত বিজ্ঞান সম্মত প্রযুক্তি। এর মাধ্যমে উৎপাদন বা আহরণের স্থান থেকে অনেক দূরের কোনো জায়গায় তাজা ফসল বাজারজাত করা যায়। বিক্রয়ের জন্য পণ্যের সতেজ অবস্থা ধরে রাখতে মোড়কজাতকরণ গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। এটা বাড়তি সুরক্ষা দিয়ে তাজা ফসলকে দীর্ঘ সময় খাবার উপযোগী রাখে। এছাড়া এটা তাজা ফসলে অণুজীব বা বালাই এর আক্রমণ প্রতিরোধ করে সরবরাহকারী এবং খুচরা পর্যায়ে খাদ্যের অপচয় হ্রাস করতে অবদান রাখে। মোড়কজাতকরণের মাধ্যমে তাজা ফসলের নষ্ট হয়ে যাওয়ার স্বাভাবিক প্রক্রিয়া রোধ করে দীর্ঘ সময় তাজা রাখতে সাহায্য করে, ফলে দীর্ঘ সময় এগুলো নিরাপদে খাওয়া যায়। সংগ্রহ পরবর্তী সংরক্ষণ এবং মোড়কজাতকরণের মতো প্রযুক্তিগুলোর ব্যবহারে ফল এবং শাকসবজির গুণগতমান, যেমন– স্বাদ, গন্ধ, গঠন এবং রঙ দীর্ঘায়িত করার মাধ্যমে দিন, সপ্তাহ এবং মাস ধরে এগুলোকে খাবার উপযোগী রাখে।

মোড়ক এবং মোড়কজাতকরণের পটভূমি (Background of Packing and packaging)

নাতিশীতোষ্ণ জলবায়ুর কারণে বাংলাদেশে নানা জাতের ফল ও শাকসবজি উৎপাদিত হয়। তাজা ফল ও শাকসবজি স্বাস্থ্যের জন্য প্রয়োজনীয় পুষ্টি বিশেষ করে ভিটামিন, খনিজ এবং ফাইবারের ন্যায় উপদানসমূহের চাহিদা পূরণে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। এ কারণে ভোক্তারা তাদের খাদ্য-তালিকায় এগুলোকে প্রাধান্য দেয়। সতেজ ফল ও শাকসবজির ঝুঁকি গুলোর মধ্যে রয়েছে কম সময়ে দ্রুত নষ্ট বা পচে যাওয়া, অপ্রত্যাশিত বাহ্যিক অবস্থা এবং স্বাদহীনতা। দুর্ভাগ্যবশত শুধুমাত্র সংগ্রহ-পরবর্তী ক্ষতির কারণে উৎপাদিত তাজা ফসলের একটি উল্লেখযোগ্য অংশ কখনোই বাজারজাত করা যায় না। তাজা ফল ও শাকসবজির প্রাক্কলিত ক্ষতির পরিমাণ শতকরা ২০ থেকে ৪০ ভাগ (Wills et al. 2004)। মোড়ক তৈরী এবং মোড়কজাতকরণ হলো বিজ্ঞানসম্মত ও প্রযুক্তিনির্ভর পদ্ধতি যা তাজা ফল ও শাকসবজির গুণগতমান বজায় রাখতে ব্যবহার করা হয়। এ পদ্ধতির যথাযথ প্রয়োগের ফলে ফসল উৎপাদন ও সংগ্রহের স্থান থেকে দূরবর্তী স্থানে বাজারজাতকরণ বা বিক্রয় করা যায়। এছাড়া তাজা ফল ও শাকসবজি খাওয়ার উপযোগী রাখতে মোড়কজাতকরণ বাড়তি সুরক্ষার বলয় তৈরি করে এবং রোগ সৃষ্টিকারী বা পচনে সাহায্যকারী অণুজীব এর দূষণ এবং সংক্রমণের বিরুদ্ধে প্রতিরোধ ব্যবস্থা গড়ে তোলার মাধ্যমে মেয়াদকাল এবং বিপণনের সময়কাল বাড়াতে সাহায্য করে।

মোড়কজাতকারণ স্বাভাবিক পরিস্থিতিতে ক্ষতিকারক অণুজীবের মাধ্যমে সংঘটিত দূষণ ও অন্যান্য দূষণ প্রতিরোধ করে ফসলকে দীর্ঘ সময়ের জন্য নিরাপদ ও খাবার উপযোগী রাখার নিশ্চয়তা দেয়। ফল বা শাকসবজি সংগ্রহ-পরবর্তী সংরক্ষণ প্রক্রিয়া এবং মোড়কজাতকরণের মতো পদ্ধতিগুলো ফল এবং শাকসবজিকে দীর্ঘ সময়ের জন্য তাজা রাখতে সাহায্য করে। ফসলের বাহ্যিক অবস্থা (স্বাভাবিক রং), গন্ধ, অনুভূতি এবং স্বাদকে প্রভাবিত করে এবং ফসলের সতেজতা বজায় রাখতে পদ্ধতিগুলো গুরুত্বপূর্ণ। পদ্ধতিগুলো সতেজ ফল এবং শাকসবজির প্রাকৃতিক ক্ষয় হ্রাস করে দিন, সপ্তাহ বা এমনকি মাস পর্যন্ত ধরে খাওয়ার উপযোগী রাখে। সতেজ ফল ও শাকসবজি প্রাথমিক উৎপাদক হতে ভোক্তা পর্যন্ত পৌছাতে দীর্ঘ ও জটিল খাদ্য সরবরাহ শৃঙ্খলে মোড়কজাতকরণ একটি গুরুত্বপূর্ণ প্রক্রিয়া।

ফল এবং শাকসবজি সজীব কোষসমৃদ্ধ পণ্য (living products) যা একটি প্রক্রিয়ার মধ্য দিয়ে পরিপক্ক হয় এবং পাকার পর এগুলোর টিস্যু ভেঙে যায়। তাজা ফসল বিভিন্ন জৈবিক প্রক্রিয়ার মধ্য দিয়ে কাটা বা সংগ্রহের উপযোগী হয় এবং ফসল সংগ্রহের পরেও জৈবিক প্রক্রিয়াগুলো চলতে থাকে। সঠিক মোড়কজাতকরণ তাজা ফল ও শাকসবজির বিবর্ণ হয়ে পড়া এবং চাপের ফলে বিকৃত হয়ে যাওয়ার ঝুঁকি কমিয়ে এগুলোর বিপণন ব্যবস্থা উন্নত করে। মোড়কজাতকরণ আর্দ্রতা হ্রাসের হার কমাতে, খাদ্যকে অযাচিত অপসারণ থেকে সুরক্ষা দিতে এবং বিপণনের সময় স্বাস্থ্যসম্মত পরিবেশ বজায় রাখতে সহায়তা করে। উৎপাদনশিল্পের সঙ্গে মোড়ক এবং মোড়কজাতকরণ উপকরণ-সম্পর্কিত ব্যয় অত্যাধিক জড়িত, তাই প্রেরণকারী, মোড়কজাতকারী, ক্রেতা এবং ভোক্তা পর্যায়ে সহজপ্রাপ্য ও স্বল্পব্যয়ী বিকল্প মোড়কজাতকরণ সম্পর্কে স্পষ্ট ধারণা থাকা খুবই গুরুত্বপূর্ণ।

বাংলাদেশে প্রাথমিক উৎপাদক ও রপ্তানিকারকদের জন্য প্রধান চ্যালেঞ্জ হচ্ছে অতিরিক্ত খরচ, মোড়ক উপকরণের দুস্প্রাপ্যতা এবং পর্যাপ্ত সুবিধাসম্পন্ন স্থাপনার অভাব। পাশাপাশি মোড়কজাতকরণে প্রয়োজনীয়তা ও বাজারমান সম্পর্কে তাদের ধারণাও পূর্ণাঙ্গ নয়। এরকম পরিস্থিতি আন্তর্জাতিক প্রতিযোগিতামূলক বাজারে তাজা ফল ও শাকসবজি রপ্তানির সুযোগকে সীমিত করছে।

এসব চ্যালেঞ্জ বিবেচনায় নিয়ে ফিড দি ফিউচার বাংলাদেশ ট্রেড অ্যাক্টিভিটি তাজা ফসল উৎপাদনকারী, রপ্তানিকারক, সমন্বয়কারী এবং সংশ্লিষ্ট সমিতিগুলোকে প্রযুক্তিগত সহায়তা দেওয়ার লক্ষে আন্তর্জাতিক মানসমূহের সঙ্গে সামঞ্জস্যতা বজায় রেখে বিভিন্ন তথ্য ও শিক্ষা উপকরণ (ব্রোশিউর, লিফলেট, ইনফো-গ্রাফ) তৈরি এবং প্রকাশ করছে যাতে বিদ্যমান অংশীজন ও বিভিন্ন পক্ষ আন্তর্জাতিক প্রতিযোগিতামূলক বাজারে সতেজ ফল ও শাকসবজি রপ্তানি করতে সহায়তা পান।

মোড়কের ধরণ (Types of Packing):

সতেজ ফসল বা অন্যান্য পণ্যের স্বাদ, গঠন এবং আকৃতির ওপর বিরূপ প্রভাব সৃষ্টিকারী কোনো বাহ্যিক উপাদানের ক্ষতিকর প্রভাব থেকে সুরক্ষার জন্য বিভিন্ন ধরনের মোড়ক ব্যবহার করা হয়। নিচে খাদ্যশিল্পে ব্যবহৃত প্রধান তিনটি মোড়কের ধরণ বর্ণনা করা হলো:

প্রাইমারি মোড়ক (Primary Packing):

প্রাইমারি মোড়ক সরাসরি খাদ্যপণ্যের সংস্পর্শে আসে বলে খাদ্যপণ্যের সুরক্ষায় এ ধরনের মোড়কের ভূমিকা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। এ ধরনের মোড়কের প্রধান কাজ হলো মোড়কের ভিতরে বিদ্যমান নিরাপদ এবং সতেজ রাখা অর্থাৎ সতেজ ফসল বা অন্য কোন পণ্যের গুণগত মান অক্ষুণ্ণ রাখা, বিশেষ করে স্বাদ, গন্ধ, বর্ণ, গঠন বা বাহ্যিক অবস্থার পরিবর্তন করতে পারে এরকম উপাদান থেকে ফসল বা অন্য কোন পণ্যকে সুরক্ষা দেওয়া। প্রাইমারি মোড়ককে কখনো কখনো বিক্রয় মোড়ক ও বলা হয়, কারণ চূড়ান্ত ব্যবহারকারী বা ভোক্তার ক্রয় বা গ্রহণ উপযোগী করে এটিকে সাধারণত একক ইউনিট হিসেবে তৈরি করা হয়। এ ধরনের মোড়কের ক্ষেত্রে অবশ্যই নিম্নবর্ণিত সুনির্দিষ্ট নির্দেশনা পূরণ করতে হবে:

- প্রস্তুতি, সংরক্ষণ (স্টোরেজ), বিতরণ এবং ব্যবহার পর্যায়ে মোড়ককে অবশ্যই পণ্যের সুনির্দিষ্ট বৈশিষ্ট্য ও চাহিদার সঙ্গে সঙ্গতিপূর্ণ হতে হবে।
- গঠন ও সরবরাহ বিধিবিধানের ভিত্তিতে অবশ্যই বর্তমান আন্তর্জাতিক আইনের শর্ত পূরণ করতে হবে।
- পণ্য সরবরাহের আদর্শ নিয়মগুলো অনুসরণ করে এবং বিধি-বিধানের সঙ্গে মিল রেখে বিদ্যমান আন্তর্জাতিক আইনের শর্ত মেনে মোড়কজাতকরণ প্রক্রিয়া অনুসরণ করতে হবে।
- নির্দিষ্ট মেয়াদকাল পর্যন্ত পণ্য যাতে ভালো থাকে অর্থাৎ পণ্য যাতে জৈবিক বৈশিষ্ট্য, গুণগতমান ও রাসায়নিক বৈশিষ্ট্য অবশ্যই ধরে রাখতে পারে তা নিশ্চিত করে মোড়কজাতকরণ করতে হবে।

সেকেন্ডারি মোড়ক (Secondary Packing):

সেকেন্ডারি মোড়ক হলো প্রাইমারি মোড়কের উপকরণের বাহ্যিক মোড়ক যা পরিবহন, সংরক্ষণ, বিতরণ এবং বিপণনের সুবিধার্থে ব্যবহার করা হয়। এটি প্রাইমারি মোড়ক উপকরণের বাহ্যিক মোড়ক হিসেবেও পরিচিত।

চূড়ান্ত ভোক্তার কাছে বিক্রয় বা বিক্রয় কেন্দ্রের প্রদর্শণ তাকে সাজিয়ে সুবিধার্থে এ ধরনের মোড়ক ব্যবহার করা হতে পারে। যেমন– কার্ডবোর্ড বক্স, বোতল ধারণকারী প্লাস্টিক মোড়ক। পণ্যের কোনো ধরনের বৈশিষ্ট্য পরিবর্তন করা ছাড়াই সেকেন্ডারি মোড়কের উপকরণ অপসারণ করা যেতে পারে।

টারশিয়ারি মোড়ক (Tertiary Packing):

টারশিয়ারি মোড়ককে পরিবহন মোড়ক বলা হয়। কারখানা বা উৎপাদনকেন্দ্র থেকে বিতরণকেন্দ্র পর্যন্ত প্রতিটি ধাপে যথাযথভাবে পণ্য পরিচালন এবং পরিবহনের সুবিধার্থে এ ধরনের মোড়ক ব্যবহার করা হয়। পরিবহনের সুবিধার্থে এটি বেশ কয়েকটি প্রাইমারি এবং সেকেন্ডারি কন্টেইনারকে একত্রিত করে, যেমন– প্যালেটস এবং বাক্স ধারণকারী অন্য কোনো মোড়কজাত উপকরণ। টারশিয়ারি মোড়ককের অবশ্যই নির্দিষ্ট কিছু শর্ত পূরণ করতে হবে যার মধ্যে রয়েছে ধারণকৃত মোড়কগুলোর সুরক্ষা প্রদান এবং মালামালের সংরক্ষণ, শিপিং ও অবস্থান পরিবর্তনের সুবিধা প্রদান। সাধারণত এ ধরনের মোড়ক ভোক্তার কাছ পর্যন্ত পৌছায় না।

আদর্শ মোড়কের বৈশিষ্ট্য সমূহ (Characteristics of Ideal Packaging)

- মোড়ক অবশ্যই পণ্য ধারণ করার জন্য পর্যাপ্ত শক্ত হতে হবে এবং ক্রেতা ও সরবরাহকারীদের ব্যবহারের সুবিধার জন্য একটি যথাযথ হ্যান্ডেলিং ইউনিট থাকতে হবে।

- প্রতিটি মোড়কজাত ইউনিট ঠিকভাবে গুদামজাত করা বা স্টোরেজ করার উপযোগী হতে হবে। যেমন-উত্তম কম্প্রেশন শক্তি এবং এটির উপর মোড়ক লোড করা হলে সেই লোড সহনীয় করার জন্য ছিদ্র হয়ে যাওয়া প্রতিরোধের ক্ষমতা।

- মোড়কজাত তাজা ফল ও শাকসবজি ভোক্তার কাছে যেন ব্যয়বহুল না হয় সেজন্য মোড়ক সাশ্রয়ী হওয়া উচিত।

- মোড়কজাত তাজা ফল ও শাকসবজির মধ্য দিয়ে পর্যাপ্ত বায়ু সঞ্চালন নিশ্চিত করতে হবে, কারণ ফলের পচণ এড়াতে এবং সতেজতা ধরে রাখতে বায়বীয় শ্বসন এবং গ্যাসের বিনিময় প্রয়োজন।

- অপচয় কমাতে মোড়কজাত ফল ও শাকসবজির আর্দ্রতা হ্রাসের প্রতিরোধী বৈশিষ্ট্যের হতে হবে, কারণ ফল ও শাকসবজি আর্দ্রতা কমে সংকুচিত হয়ে পড়লে সেগুলো ভোক্তার কাছে গ্রহণযোগ্যতা পাবে না।

- নিচের গাদার মোড়কজাত ফল যাতে উপরের মোড়কজাত ফলের গাদার চাপে পিষ্ট না হয় সেজন্য দুটি গাদার মাঝামাঝি উচ্চতার সমন্বয় থাকতে হবে।

- মোড়ক উৎপাদক, প্রস্তুতকারক, রপ্তানিকারক এবং ক্রেতাদের চাহিদা পূরণ করবে।

- মোড়কের লেবেলে কোম্পানির বিবরণ, পণ্য এবং ইমেজ (চিহ্ন/মার্ক) উল্লেখ থাকবে।

- মোড়কের অপসারণ, পুনরায় ব্যবহার বা রি-সাইক্লিং সম্পর্কিত প্রয়োজনীয় নির্দেশনামূলক বিবরণ থাকবে।

- খুচরা পর্যায়ে বিক্রয় বাড়াতে যাতে মোড়ক সহায়তা করে সেজন্য খুচরা বিক্রেতার কাছে এটির গ্রহণযোগ্যতা থাকতে হবে।

- সব বিক্রয় এলাকায় মোড়ক গ্রহণযোগ্য হওয়া প্রয়োজন।

তাজা ফল ও শাকসবজির মোড়কজাত করা প্রয়োজন কেন? (Why needs to package of fresh fruits and vegetables)

তাজা ফল ও শাকসবজির ক্রেতা এবং ভোক্তাদের একটি বড় অংশের বিভিন্ন অভিযোগ রয়েছে। যেমন-মোড়কের উপকরণগুলো দুর্বল কিংবা পণ্যের জন্য উপযোগী নয়। তারা মনে করে যে, মোড়ক উপকরণগুলো ঠিকভাবে নির্বাচন করা হয়নি এবং সেগুলো মোড়কে যথাযথভাবে ব্যবহার করা হয়নি। খামার পর্যায়ের উৎপাদক হতে ভোক্তা পর্যন্ত সবার সন্তুষ্টির জন্য এমন কন্টেইনার ব্যবহার করা উচিত যাতে তাজা ফল এবং শাকসবজি সঠিকভাবে ধারণ করতে, সুরক্ষা দিতে এবং চিহ্নিত করতে পারে। সতেজ ফসল মোড়কজাত করার সময় নিম্নলিখিত বিষয়সমূহ গুরুত্বের সঙ্গে বিবেচনা করা উচিত:

১. পুনর্ব্যবহারযোগ্যতা/প্রাকৃতিকভাবে পচনশীলতা (Recyclability/Biodegradability)

বর্তমানে অনেক রপ্তানি বাজারে মোড়কের উপকরণ-সংশ্লিষ্ট বর্জ্য অপসারনের ওপর বিধিনিষেধ রয়েছে। অদূর ভবিষ্যতে পরিবেশগত নিরাপত্তাজনিত কারণে প্রায় সব ধরনের তাজা ফল ও শাকসবজির জন্য ব্যবহৃত মোড়কের উপকরণ পুনর্ব্যবহারযোগ্য বা বায়োডিগ্রেডেবল (যেসব উপকরণ পরিবেশের কোনো ক্ষতি না করে প্রাকৃতিকভাবে পচে যায়) বা উভয় বৈশিষ্ট্যের হতে হবে। এ ধরনের মোড়কের উপকরণ পরিবেশবান্ধব এবং ভবিষ্যতে সতেজ বড় বড় ক্রেতাদের কাছে এ ধরনের মোড়কের ব্যাপক চাহিদা থাকবে।

২. বৈচিত্র্য (Variety)

প্রক্রিয়াজাতকারী ক্রেতারা এবং বৃহত পাইকারি ক্রেতারা বৃহদাকারের মোড়কজাত পণ্য এবং ভোক্তাগণ ছোট আকারের মোড়কজাত পণ্য মোড়ক ব্যবহারে ব্যাপক প্রবণতা লক্ষ্য করা যায়। বর্তমানে তাজা ফল ও শাকসবজির জন্য দেড় হাজারের অধিক বিভিন্ন আকার এবং ধরনের মোড়ক ব্যবহৃত হচ্ছে।

৩. মেয়াদ (Shelf Life)

সতেজ ফল ও শাকসবজির মেয়াদ বাড়ানো এবং বর্জ্য কমানোর জন্য সকল ধরনের তাজা ফসলের মোড়কজাতকরণ পদ্ধতি আধুনিকায়ন করা যেতে পারে।

৪. বিক্রয় আবেদন (Sales Appeal)

একাধিক রঙের মুদ্রণ, সুন্দর হরফ এবং লোগো ইত্যাদির মাধ্যমে ক্রেতাদের আকৃষ্ট করার মাধ্যমে বিক্রয়-আবেদন বাড়াতে মোড়কে উচ্চমানের গ্রাফিক্স বা চিত্রণের ব্যবহার দিন দিন বাড়ছে।

৫. আবদ্ধকরণ (Containment)

পরিচালনা বা হ্যান্ডলিং এবং বিতরণের জন্য তাজা ফল ও শাকসবজির কন্টেইনার সুবিধাজনক ইউনিটে আবদ্ধ থাকতে হবে। তাজা পণ্যসমূহ কন্টেইনারের মধ্যে যথাযথভাবে রাখার জন্য কন্টেইনার এবং তাজা ফসলের আকারের মধ্যে সামঞ্জস্যতা থাকা উচিত এবং কন্টেইনারের মধ্যে স্বল্প ফাঁকা স্থান রাখা নিশ্চিত করতে হবে। গোলাকার বা আয়তাকার আকৃতির সতেজ ফসল (যেমন– আলু, পেঁয়াজ) ঠিকমতো মোড়কজাত করতে নানা আকার ও আকৃতির মোড়ক ব্যবহার করা যেতে পারে। তবে মাশরুম, বেরি বা নরম আবরণবিশিষ্ট ফলের মতো অনেক সতেজ ফসলের জন্য বিশেষভাবে তৈরি করা কন্টেইনারের প্রয়োজন হতে পারে। সাধারণত হাত দ্বারা পরিচালিত তাজা ফসলের মোড়কের ওজন ৫০ পাউন্ডের (সমতুল্য পরিমান) মধ্যে সীমাবদ্ধ রাখা উচিত। যেসব মোড়ক পরিচালনায় যান্ত্রিক পদ্ধতি ব্যবহার ফর্কলিফটের মাধ্যমে পরিচালিত মোড়কগুলোর ওজন ১ হাজার ২০০ পাউন্ডের (সমতুল্য পরিমান) মতো হতে পারে।

৬. সুরক্ষা (Protection)

সতেজ ফসলের মোড়ক অবশ্যই যান্ত্রিক ক্ষতি ও প্রতিকূল পরিবেশগত অবস্থা থেকে পণ্যকে যথোপযুক্ত সুরক্ষা প্রদানে সমর্থ হতে হবে এবং পরিচালনা ও বিতরণের সময় প্রয়োজনীয় সতর্কতা গুরুত্বের সাথে বিবেচনায় নিতে হবে। সতেজ ফসলের কন্টেইনারসমূহের মধ্যে পণ্য মোড়কজাতকরণ, সংরক্ষণ এবং বাজারের উদ্দেশ্যে পরিবহনের সময় সম্ভাব্য ক্ষতির হাত থেকে রক্ষা করার জন্য যথেষ্ট মজবুত হতে হবে। যেহেতু প্রায় সমস্ত তাজা ফসলের মোড়ক ও কন্টেইনারসমূহ প্যালেটের উপর স্থাপন করে পরিবহন করা হয়, তাই পরিবেশের তাপমাত্রা এবং আর্দ্রতার উঠা-নামার ফলে সম্ভাব্য ধ্বংস হতে রক্ষা করার জন্য যথেষ্ট শক্ত করে গাদা করতে হবে। সাম্প্রতিক বছরগুলোতে মোড়ক উপকরণের দাম উল্লেখযোগ্য হারে বাড়লেও পরিচালনার বা নাড়াচাড়ার সময় ক্ষতিগ্রস্ত হয় বা আর্দ্রতার কারণে সহজেই ভিজে যায় এমন নিম্নমানের এবং হালকা ওজনের কন্টেইনার মোড়কজাতকারী বা ক্রেতা কর্তৃক গৃহিত হয় না। রপ্তানির জন্য তাজা ফসলের জন্য ব্যবহৃত কন্টেনইারগুলো যথেষ্ট মজবুত হতে হবে এবং আকাশপথে পরিবহন করা হলে ফসল সতেজ রাখতে বিশেষ মোড়কজাতকরণ, বিশেষ আকারের এবং তাপ নিরোধক ব্যবস্থার প্রয়োজন হতে পারে। বিশেষ কোনো মোড়কজাতকরণের নির্দেশনা সম্পর্কে পণ্য পরিবহনের সঙ্গে যুক্ত প্রতিষ্ঠানগুলোর কাছ থেকে তাজা ফসল রপ্তানির সঙ্গে যুক্ত বিপণনকারীদের পরামর্শ নিতে হবে। তাপমাত্রা, আর্দ্রতা এবং পরিবেশগত গ্যাসের মিশ্রণের ওপর ভিত্তি করে ধরন বা প্রকার অনুযায়ী তাজা ফল ও শাকসবজি আলাদা আলাদা চাহিদা রয়েছে। তাজা ফসলের মেয়াদ দীর্ঘ করার জন্য উপযুক্ত পরিবেশ বজায় রাখতে সহায়তা দানে সক্ষম এমন সুবিধাজনক মোড়কজাতকরণ পদ্ধতি নির্বাচন করা উচিত। এগুলোর মধ্যে রয়েছে তাজা ফল ও শাকসবজি থেকে পানির পরিমাণ হ্রাস প্রতিরোধ করতে সক্ষম এমন বিশেষ উপকরণ, তাপ ধরে রাখতে তাপ-প্রতিরোধী উপকরণ বা অক্সিজেন ও কার্বন ডাইঅক্সাইডের যথাযথ মিশ্রণ বজায় রাখতে সক্ষম প্লাস্টিকের লাইনার ইত্যাদি।

৭. চিহ্নিতকরণ/শনাক্তকরণ (Identification)

তাজা ফসলের মোড়কে অবশ্যই চিহ্নিত করা বা শনাক্ত করার তথ্যসহ প্রয়োজনীয় তথ্য উল্লেখ করতে হবে। কিছু ক্ষেত্রে তাজা ফসলের মোড়কের ক্ষেত্রে নাম, ব্র্যান্ড, আকার, গ্রেড, প্রজাতি, প্রকৃত ওজন, সংখ্যা, প্রাথমিক উৎপাদক, প্রেরক এবং উৎস-দেশের নামের মতো তথ্য প্রদান করার প্রয়োজন হতে পারে। মোড়কে পুষ্টি-সংক্রান্ত তথ্য, রেসিপি এবং ভোক্তাদের জন্য নির্দেশনাসহ শনাক্তকরণের অন্যান্য প্রয়োজনীয় তথ্যের উল্লেখ করার প্রচলন দিন দিন বাড়ছে। ভোক্তা বাজারে (consumer Market) মোড়কের বাহ্যিক অবয়ব বিক্রয়কেন্দ্রের প্রদর্শনীর একটি গুরুত্বপূর্ণ অংশ হয়ে উঠছে। বিশ্বমানের পণ্য কোড (ইউপিসি বা বারকোড) লেবেলিং এর অংশ হিসাবে অন্তর্ভুক্ত করা যেতে পারে। খাদ্যশিল্পে ব্যবহৃত বিশ্বমানের পণ্য কোড যান্ত্রিকভাবে পড়া যায় এমন দশ সংখ্যার কোড নিয়ে গঠিত। প্রথম পাঁচটি সংখ্যা পণ্যের সঙ্গে জড়িত নির্দিষ্ট কোনো গ্রুপের জন্য নির্ধারিত, যেমন– মোড়কজাতকারী বা প্রেরণকারী, পরবর্তী পাঁচটি সংখ্যা পণ্য সম্পর্কে সুনির্দিষ্ট কিছু তথ্য প্রদান করে, যেমন– তাজা ফসলের ধরন ও মোড়কের আকার। যদিও বিশ্বমানের পণ্যকোডে মূল্য-সম্পর্কিত কোনো তথ্য প্রদান করা হয় না, তবুও ইউপিসি খুচরা বিক্রেতাদের তালিকা (ইনভেন্টরি) নিয়ন্ত্রণ এবং হিসাব করার দ্রুত ও সুবিধাজনক পদ্ধতির উদাহরণ। পণ্যকোড এর যথোপযুক্ত প্রয়োগ নিশ্চিত করার জন্য মোড়ক হস্তান্তর সঙ্গে যুক্ত সবার মধ্যে পারস্পরিক সহযোগিতার প্রয়োজন।

মোড়কজাতকরণের ডিজাইনের মৌলিক দিক (Fundamentals of Packaging Design)

একটি মোড়কের চারটি প্রধান কাজ রয়েছে যেগুলো ছয় দশকেরও বেশি সময় ধরে বিভিন্ন বইপত্রে ভালোভাবে বর্ণনা করা হয়েছে। এগুলোর মধ্যে রয়েছে–

- আবদ্ধকরণ (Containment);
- সুরক্ষা প্রদান (Protection);
- কার্যকারিতা (Utility) (পূর্ণ করা এবং বিতরণ) (Filling and Dispensing);
- তথ্য প্রদান (Communication);

উল্লেখিত চারটি কাজ ছাড়াও গত দশকে পরিবেশের বিষয়টিও সামনে চলে এসেছে এবং মোড়কে ব্যবহৃত উপকরণের পরিমাণ কমানো এবং ব্যবহারের পর মোড়ক যথাযথভাবে অপসারণ (Disposal) সম্পর্কে উৎপাদক ও ভোক্তা উভয় পক্ষেরই অতিরিক্ত দায়িত্ব পালন করার প্রয়োজনীয়তা দেখা দিয়েছে। "ফেলে দেয়া (discard)" এবং "অপসারণ (disposal)" শব্দ দুটি এড়িয়ে চলা হয় কারণ এসব শব্দ সাধারণত মোড়ক বা মোড়কের উপকরণের বর্জ্য ডাম্প করা বা ময়লা ফেলার স্থানে ফেলে দেওয়াকে বোঝায় যেটা আদর্শ অনুশীলন নয়। বর্তমানে বেশিরভাগ মোড়ক উপকরণ এবং তাজা ফসলের কন্টেইনার শক্ত কাগজ বা প্লাস্টিক দিয়ে তৈরি করা হয়। কাগজ পুনঃচক্রায়ন (Recycle) করে আবার ব্যবহার করা যায় এবং অধিকাংশ প্লাস্টিকের কন্টেইনার একাধিকবার ব্যবহার শেষে পুনঃচক্রায়ন করা যায়।

খুচরা দোকান থেকে কেনা বেশিরভাগ সতেজ ফসল এবং ভোক্তা মোড়কগুলো একটি মোড়কের অন্তর্নিহিত মৌলিক কাজগুলো বিদ্যমান। মোড়ক অবশ্যই পণ্যকে ধারণ, সুরক্ষা, ভরাট, সহজে বের করার সুবিধা এবং ভোক্তাকে প্রয়োজনীয় তথ্য বা বার্তা প্রদান করবে। মোড়কজাতকরণ পদ্ধতির উন্নয়নে সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ লক্ষ্য হলো– "মোড়ক এর আকর্ষনীয় বৈশিষ্ট্যের কারণে পণ্য ক্রয়ে অবশ্যই ক্রেতাকে আকৃষ্ট ও প্রভাবিত করবে" (ক্রেতাকে আকৃষ্ট ও প্রভাবিত করার মাধ্যমে)। সতেজ ফসল প্রদর্শন ও বিক্রয়ের লক্ষ্যে নানা ধরনের মোড়ক ব্যবহার করা হয়। এর মধ্যে থাকতে পারে– পেপারবোর্ড বা প্লাস্টিকের মুদ্রিত ব্যাগ থেকে শুরু করে থার্মোফর্মড ক্ল্যামশেল (প্লাস্টিক শিটে তাপ প্রয়োগ করার মাধ্যমে নরম করে তৈরি মোড়ক যেটা সহজেই খোলা যায়), এসব মোড়ককে সালাদ বা বেরির মতো সতেজ ফসলকে ও বাহ্যিক সুরক্ষা দেওয়াসহ মেয়াদ ধরে রাখতে ব্যবহৃত হয়। এছাড়াও সতেজ ফসল খামার থেকে খুচরা বিক্রয়কেন্দ্র পর্যন্ত পাঠানোর জন্য করোগেটেড ট্রে থেকে শুরু করে পুনর্ব্যবহারযোগ্য প্লাস্টিকের কন্টেইনারসমূহ শিপিং কন্টেইনার হিসেবে ব্যবহার করা হয় এবং সমগ্র কোল্ড চেইনজুড়ে প্রিকুলিং এবং তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রণের জন্য প্রয়োজনীয় সুবিধা প্রদান করা হয়। সতেজ ফসল মোড়ক সমূহ বন্ধ করা পর পুনরায় খোলা এবং বন্ধ করার সুবিধা থাকলে তা ভোক্তাকে বাড়তি সুবিধা প্রদান করে এবং পণ্য সতেজ রাখতে সহায়তা করে।

নতুন মোড়ক তৈরির মানদণ্ড (Design Criteria for New Packages)

নতুন মোড়ক তৈরি বা উন্নয়নের জন্য ডিজাইন-সম্পর্কিত কিছু অপরিহার্য নীতিমালার ওপর ধারণা থাকা আবশ্যক। মোড়কের নতুন ডিজাইনের সাফল্য বহুলাংশে নির্ভর করে ভোক্তার গ্রহণযোগ্যতা এবং ক্রয় ক্ষমতার ওপর। ভোক্তার কাছে মোড়ক গ্রহণ করার সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ ভিত্তি হলো সহজে ব্যবহারযোগ্যতা। একটি পণ্য বা প্যাকেজ ডিজাইনের সরলতা সাধারণত একটি চূড়ান্ত পণ্য বা মোড়ক তৈরিতে ব্যবহৃত উপাদানসমূহের সংখ্যার ওপর নির্ভরশীল। একটি মোড়কের মধ্যে একাধিক উপাদানের উপস্থিতি প্রস্তুতকরণ থেকে শুরু করে মানদণ্ড স্থাপনের মধ্য দিয়ে পরীক্ষাকরণ ও চূড়ান্ত ব্যবহার পর্যন্ত প্রতিটি ক্ষেত্রে জড়িত নিয়ামকসমূহ ডিজাইনের জটিলতা বাড়ায়।

মোড়কের ডিজাইন ধারণায় দুটি উল্লেখযোগ্য দিক রয়েছে। এর প্রথমটি হলো কারিগরি, যেটা মোড়কের দৃঢ়তা, মেয়াদ সুরক্ষা এবং সহজে উৎপাদন করার সক্ষমতার নিশ্চয়তা দেয়। দ্বিতীয়টি হলো বিপণন-সংশ্লিষ্ট, যেটা মোড়কের আকার, রঙ, লেখা, ছবি এবং ব্র্যান্ডের সুনাম ও ভোক্তাদের মনে আবেদন তৈরি করার সঙ্গে জড়িত। কিছুটা ছাড় না দিলে একটি নতুন মোড়কের ডিজাইনে প্রযুক্তিগত এবং বিপণন-সম্পর্কিত দুটি দিকই একসঙ্গে পূরণ করা প্রায়শই একটি চ্যালেঞ্জ হিসেবে দেখা যায়। তবে একটি নতুন মোড়কের ডিজাইনে নীতিমালার প্রয়োগ বা প্রযুক্তিগত ও বিপণন-সম্পর্কিত দিকগুলো পূরণ করাই মুখ্য বিষয় নয়, বরং মোড়কটির সফলতা নির্ভর করে খুচরা বিক্রয় কেন্দ্রগুলোতে ভোক্তারা মোড়কটি পছন্দ করছে কি না এবং নির্ধারিত মূল্যে সেটা ক্রয় করার আগ্রহের ওপর।

বাংলাদেশে প্রচলিত মোড়কজাতকরণের (Existing Practice in Bangladesh)

বাংলাদেশে সাধারণত তাজা ফল ও শাকসবজি মোড়কজাত করার জন্য প্রচলিত কৌশল ব্যবহৃত হয়। সর্বোচ্চ মেয়াদ নিশ্চিত করতে তাজা ফসলের বাহ্যিক ক্ষতি কমানো একান্ত অপরিহার্য। আমাদের দেশে মোড়কজাতকরণের ক্ষেত্রে ফাইবারবোর্ডের কার্টন (শক্ত কাগজের তৈরি বাক্স) সবচেয়ে বেশি ব্যবহার করা হয়। তবে অধিকাংশ তাজা ফল ও শাকসবজির জন্য বাড়তি অভ্যন্তরীণ মোড়ক উপকরণের প্রয়োজন হয়, যেমন- টিস্যু পেপারের তৈরী মোড়ক, ট্রে, নাইলন নেট এবং পলিথিন। তাজা ফসল পৃথকভাবে সাজানোর জন্য নির্ধারিত আকার ও আকৃতির ট্রে ব্যবহার করা যেতে পারে। ফলের ক্ষেত্রে প্রত্যেকটি আলাদা আলাদা টিস্যু বা মোমযুক্ত কাগজে মোড়ানো যেতে পারে। এটি বাহ্যিক সুরক্ষা ব্যবস্থা বাড়ায় এবং একই সঙ্গে মোড়কের মধ্যে রোগজীবাণুর বিস্তার কমাতেও ভূমিকা পালন করে। বাংলাদেশ থেকে তাজা ফল ও শাকসবজি রপ্তানির জন্য নিম্নলিখিত মোড়কজাতকরণ পদ্ধতি বা কৌশল অবলম্বন করা হয়:

১. দুই দেয়াল বিশিষ্ট ছোট ছিদ্রযুক্ত ৫-প্লাই করোগেটেড পেপার বাক্স (Double wall 5 ply corrugated paper box with small whole)

কাঁঠাল, আনারস, লিচু এবং কুমড়া রপ্তানিতে এ ধরনের মোড়ক ব্যবহৃত হয়। পণ্যের বৈশিষ্ট্যের ওপর ভিত্তি করে এগুলোর আকার-আকৃতি ভিন্ন হতে পারে। আনারসের ক্ষেত্রে প্রথমে কাগজে মোড়ানোর পর চূড়ান্ত মোড়কজাতকরণ সম্পন্ন করা হয় এবং লিচুর জন্য প্রথম লেয়ার হিসেবে নাইলন নেট ব্যবহার করা হয়।

উৎস: ওয়েবসাইট

২. এক দেয়াল বিশিষ্ট ছোট ছিদ্রযুক্ত ৩-প্লাই করোগেটেড রঙিন প্রিন্টেড বাক্স (Single wall 3 ply corrugated color printed box with small hole)

এ ধরনের মোড়কে পাঁচ কেজি অপেক্ষা কম ওজনের আমের একক ইউনিট রপ্তানিতে ব্যবহৃত হচ্ছে। পণ্যের বৈশিষ্ট্যের ওপর ভিত্তি করে এগুলোর আকার-আকৃতি ভিন্ন হতে পারে। আম মোড়কজাতকরণের জন্য টুকরা কাগজ প্রাথমিক মোড়ক হিসেবে ব্যবহার করা হয়।

উৎস: ওয়েবসাইট

৩. শাকসবজি মোড়কজাতকরণের জন্য ৩-প্লাই বিশিষ্ট করোগেটেড কার্টন/বাক্স (3 ply Vegetable packaging corrugated carton/ Box)

এ ধরনের মোড়কে বিভিন্ন শাকসবজি যেমন– চালকুমড়া, লাউ, কাঁচা পেঁপে, কলার থোড়, ঝিঙা, শিমের বিচি, বরবটি, কচুর লতি, কাঁচকলা, কচুর মুখি, লেবু ইত্যাদি রপ্তানিতে ব্যবহৃত হচ্ছে। পণ্যের বৈশিষ্ট্যের ওপর ভিত্তি করে এগুলোর আকার-আকৃতি ভিন্ন হতে পারে।

উৎস: ওয়েবসাইট

৪. ৩-প্লাই বিশিষ্ট টপ এবং ৫-প্লাই বিশিষ্ট তলের করোগেটেড প্রিন্টেড বক্স (Top 3 ply and bottom 5 ply corrugated printed box)

আম রপ্তানির জন্য বিশেষভাবে ডিজাইনকৃত প্যাকেজিং। পণ্যের বৈশিষ্ট্যের ওপর ভিত্তি করে এগুলোর আকার-আকৃতি ভিন্ন হতে পারে।

উৎস: কেন্দ্রীয় প্যাকিং হাউজ

৫. সাদা রঙের সাধারণ থার্মোকল বক্স (White normal thermocol box)

এ ধরনের মোড়ক নানা জাতের ফলমূল ও শাকসবজি যেমন– শিম, লাল বরবটি, লালশাক, ঢেঁড়স, থানকুনি পাতা, কচুর ডাটা ও পাতা, মেস্তা (টক ফল), জাম, জলপাই, সরিষা শাক, ধনেপাতা, বরই ইত্যাদি রপ্তানিতে ব্যবহৃত হচ্ছে। কিছু ফলমূল ও শাকসবজির প্রাইমারি মোড়ক হিসেবে পেপার, নাইলন নেট এবং পলিথিন ব্যবহার করা হয়।

উৎস: কেন্দ্রীয় প্যাকিং হাউজ, শ্যামপুর, নারায়ণগঞ্জ

নোট: মোড়ক উপকরণ উপকরণ, আকার, আকৃতি ও পুরুত্ব অবশ্যই ক্রেতার চাহিদা এবং যে দেশে রপ্তানি করা হবে সে দেশের বিধিবিধানের সঙ্গে সামঞ্জস্যপূর্ণ হতে হবে।

আন্তর্জাতিক নির্দেশনা/উত্তম অনুশীলন (International Requirements / Good practice)

তাজা ফল ও শাকসবজির জীবনকাল খুবই কম বা সংক্ষিপ্ত যা সাধারণ তাপমাত্রায় কয়েক ঘণ্টা হতে কয়েক দিন পর্যন্ত। মোড়ক শুধুমাত্র খাদ্য সংরক্ষণ এবং সুরক্ষার জন্যই প্রয়োজনীয় নয়, এটা মূল্য সংযোজন, গুণগত মান এবং পরিমাণের নিশ্চয়তা প্রদানসহ নানাবিধ ভূমিকা পালন করে। এছাড়াও মোড়ক সুবিধাজনক খাদ্য পরিবহন এবং শেষ পর্যন্ত খাদ্যপণ্য বিপণনের জন্য একটি হাতিয়ার হিসাবে কাজ করে। এবং সর্বোপরি খাদ্যপণ্য বিপণনের হাতিয়ার হিসেবে কাজ করে। ভোক্তাদের সচেতনতা এবং মানসম্পন্ন ও স্বাস্থ্যসম্মত পণ্যের জন্য ব্যয় করার ইচ্ছা মোড়কের গুরুত্বকে বিস্তৃত করেছে। রপ্তানি-সংক্রান্ত নির্দেশনা এবং রপ্তানি বাজারে এ-সংক্রান্ত আরো কঠোর চাহিদার মতো বিষয়গুলো মোড়কের উন্নয়নকে প্রভাবিত করেছে। ভোক্তাদের ক্রমবর্ধমান উদ্বেগের পাশাপাশি পরিবেশগত সমস্যার ওপর অভ্যন্তরীণ চাহিদাও মোড়কের ওপর নতুনভাবে মানদণ্ড আরোপ করেছে। এসব বিষয় আমাদেরকে পরিবেশবান্ধব মোড়ক উপকরণ উন্নয়নে বাধ্য করেছে।

ইইউ ফুড কন্ট্যাক্ট ম্যাটেরিয়ালস্ (EU Food Contact Materials)

ইউরোপীয় ইউনিয়নের (ইইউ) ফুড কন্ট্যাক্ট ম্যাটেরিয়ালস-সংক্রান্ত ফ্রেমওয়ার্ক রেগুলেশনস্ (ইসি) ১৯৩৫/২০০৪

ফুড কন্ট্যাক্ট ম্যাটেরিয়ালস্ (FCM) বা খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রী বলতে উদ্দেশ্যমূলকভাবে খাদ্যের সংস্পর্শে আসা উপকরণ এবং বস্তুকে বোঝায়। ইউরোপীয় ইউনিয়নের প্রবিধান (ইসি) ১৯৩৫/২০০৪ (ইইউ) ফুড কন্ট্যাক্ট ম্যাটেরিয়ালস্ তৈরি, আমদানি এবং বিক্রয়ের নিরাপদতা সম্পর্কিত নীতিমালা নির্ধারণ করেছে। এ প্রবিধান অনুযায়ী আওতাভুক্ত পণ্যের খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রী বা এগুলোর কোনো উপাদান নিচে উল্লেখিত উপায়ে খাদ্যকে প্রভাবিত করতে পারবে না:

- মানবদেহের জন্য ক্ষতিকর মাত্রায় খাদ্যে ছড়িয়ে পড়া;
- স্বাদ, বর্ণ ও গন্ধসহ খাদ্যের গঠনে পরিবর্তন;
- স্বাদ, বণ এবং গন্ধসহ খাদ্যের গুণগতমানে পরিবর্তন।

স্পর্শক-খাদ্য সামগীর আওতা (Scope of Food Contact Materials): এ প্রবিধান অনুযায়ী খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রীর (FCM) আওতা হলো–

- নির্দিষ্ট লক্ষ্যে যেসকল খাদ্য-স্পশর্ক খাদ্যের সংস্পর্শে আনা হয়েছে;
- বর্তমানে খাদ্যের সংস্পর্শে রয়েছে;
- স্বাভাবিক ব্যবহার প্রক্রিয়ায় প্রত্যাশিতভাবে খাদ্যের সংস্পর্শে আসতে পারে।

নিচের বিষয়গুলো প্রবিধানটির আওতাভুক্ত নয়–

- প্রাচীন বা প্রত্নতাত্ত্বিক বস্তু ও উপকরণ;
- খাদ্যের গঠন উপাদান হিসেবে ব্যবহৃত আবরণ বা প্রলেপ;
- পনিরের বহিরাবরণ, প্রকিয়াজাত মাংস বা ফল যা খাবারের অংশ হিসাবে
  মুল খাদ্যে থাকে যা একই সাথে খাওয়া যেতে পারে;
- সরকারি বা ব্যক্তিগত প্রতিষ্ঠানের স্থায়ী পানি সরবরাহ লাইন।

নির্দেশনাসমূহ (Instructions):

প্রবিধানটি সাধারণত খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রী -এর জন্য একটি সাধারণ কাঠামো প্রদান করে যেন এগুলো মানুষের স্বাস্থ্যের জন্য ক্ষতিকর প্রভাব সৃষ্টি করতে বা কোনোভাবে খাদ্যের বৈশিষ্ট্যসমূহের পরিবর্তন ঘটাতে না পারে। এ প্রবিধানের সাধারণ নির্দেশনাসমূহ নিম্নরূপ:

- উত্তম উৎপাদন-রীতি অনুসরণ (Good Manufacturing Practice- GMP);
- প্রবিধানের বিধিবিধান প্রতিপালন-সংক্রান্ত ঘোষণা;
- উৎস শনাক্তকরণের তথ্য;
- ক্ষতিকারক উপাদানের জন্য ল্যাব পরীক্ষা।

প্রবিধানটির পরিশিষ্ট ১ এ বিভিন্ন খাদ্য-স্পর্শক উপাদানের একটি তালিকা রয়েছে যেগুলো অনুচ্ছেদ ৫-এ উল্লেখিত সুনির্দিষ্ট ব্যবস্থাসমূহের আওতাধীন হতে পারে।

লেবেলিং সম্পর্কিত নির্দেশনাসমূহ: এফসিএম (FCM) -এর জন্য নির্ধারিত প্রতীক

প্রবিধানটির অনুচ্ছেদ ১৫-এ এফসিএম (FCM) -এর লেবেলিং-সম্পর্কিত চাহিদার বর্ণনা রয়েছে। পণ্যের উৎস শনাক্তকরণ নিশ্চিত করার লক্ষ্যে প্রস্তুতকারক ও রপ্তানিকারকদের খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রীতে ঠিকমতো লেবেল করতে হবে। এর মধ্যে নিচের তথ্যগুলো থাকতে হবে–

- কোম্পানির নাম বা ব্যবসায়িক নাম (ট্রেড লাইসেন্স অনুসারে)
- প্রতিষ্ঠানের ঠিকানা বা রেজিস্টার্ড কার্যালয়
- পণ্য চিহ্নিতকরণ।

এছাড়াও পণ্য বাজারে ছাড়ার সময় খাদ্যের সংস্পর্শে আসেনি এমন উপকরণের জন্য প্রস্তুতকারক ও রপ্তানিকারককে খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রী -সংক্রান্ত নিম্নলিখিত তথ্য সরবরাহ করতে হবে:

- "for food contact" শব্দসমূহের ব্যবহার, বা
- উপকরণ ব্যবহারের জন্য সুনির্দিষ্ট ইঙ্গিত প্রদান, বা
- প্রবিধানের পরিশিষ্ট ২-এ উল্লেখিত প্রতীকের ন্যায় প্রতীক ব্যবহার।

খেয়াল রাখতে হবে যে, উপরে উল্লেখিত তথ্য শুধুমাত্র সেসব উপাদানের জন্য প্রযোজ্য বলে গণ্য হবে যেগুলো খাবারের সংস্পর্শে আসার ঘটনাটি নিশ্চিত নয় (যেমন– কাঁটা চামচ বা ছুরির ক্ষেত্রে প্রযোজ্য নয়)। এছাড়া যদি প্রয়োজন হয়, নিরাপদ এবং সঠিক ব্যবহার নিশ্চিত করতে বিশেষ নির্দেশাবলি উল্লেখ করা উচিত। এর বাইরেও সক্রিয় খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রী -এর জন্য আরো তথ্যের প্রয়োজন হতে পারে (যেমন– ছাড়কৃত (Released) পদার্থের নাম ও পরিমাণ)।

প্লাস্টিকের তৈরি খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রী -সংক্রান্ত প্রবিধান (ইইউ) ১০/২০১১ (EU 10/2011- Plastic Food Contact Materials Regulation)

এ প্রবিধানে প্লাস্টিকের তৈরি খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রী -সংক্রান্ত প্রয়োজনীয় নথিপত্র বা রেকর্ডের চাহিদাগুলো নির্ধারণ করা হয়েছে, পাশাপাশি এটি খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রীতে কোন কোন প্লাস্টিকের তৈরি উপকরণ ব্যবহার করা যাবে না তার নির্দেশনাও প্রদান করে।

প্লাস্টিকের তৈরি খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রী-সংক্রান্ত প্রবিধান (ইইউ) ১০/২০১১ (EU 10/2011- Plastic Food Contact Materials Regulation) : এ প্রবিধানের আওতায় নিম্নোক্ত খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রী অন্তর্ভুক্ত রয়েছে–

- সম্পূর্ণভাবে প্লাস্টিক উপকরণ থেকে তৈরি খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রী;
- আঠা বা অন্য কোনো পদ্ধতিতে জোড়া লাগানো বহুস্তরবিশিষ্ট প্লাস্টিকের খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রী;
- মুদ্রিত বা কোনো আবরণ দিয়ে আবৃত বহুস্তরবিশিষ্ট প্লাস্টিকের খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রী;
- বোতলের ছিপি বা মুখ এঁটে দিতে ব্যবহৃত গ্যাসকেট (তরল বা গ্যাস যাতে বের না হতে পারে তার জন্য বিশেষ উপায়ে তৈরি প্রতিরোধক) তৈরিতে ব্যবহৃত প্লাস্টিকের স্তর বা আবরণ;
- একাধিক উপাদান ও স্তরবিশিষ্ট প্লাস্টিক খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রী।

আয়ন বিনিময় রেজিন, রাবার বা সিলিকন এ প্রবিধানের আওতাভুক্ত নয়।

অনুমোদিত পদার্থসমূহ (Approved Materials): এ প্রবিধানের পরিশিষ্ট ১-এ প্রস্তুতকারকদের জন্য উৎপাদিত পণ্যে ব্যবহারের জন্য অনুমোদিত পদার্থের একটি তালিকা দেওয়া হয়েছে, তালিকাটি ইউনিয়ন লিস্ট নামে পরিচিত। তালিকায় নিম্নোক্ত ধরনের পদার্থ অন্তর্ভুক্ত করা হয়েছে–

- মনোমার (বা অন্যান্য প্রারম্ভিক পদার্থ, পলিমার বা অন্যান্য যৌগ তৈরির প্রাথমিক উপকরণ)
- সংযোজন দ্রব্য (রঙ করার পদার্থ ব্যতীত)
- পলিমার তৈরিতে ব্যবহৃত সহায়ক পদার্থ (দ্রাবক বা অন্য পদার্থকে দ্রবীভূত করে এমন পদার্থ ব্যতীত)
- মাইক্রোবিয়াল গাঁজন প্রক্রিয়ায় প্রাপ্ত ম্যাক্রোমলিকুলস (ব্যাক্টেরিয়া বা ঈষ্ট মতো অণুজীব ব্যবহার করে গাঁজনের মাধ্যমে প্রাপ্ত পদার্থের বড় অণু)

উপকরণ বা উপাদান ব্যবহারের বিধিনিষেধ (Restriction on the use of materials or components)

প্রবিধানটিতে বিভিন্ন ধরনের পদার্থের ব্যবহারের বিধিনিষেধ রয়েছে। এর মধ্যে একটি হলো সাধারণ বিধিনিষেধ, পরিশিষ্ট ২-এর অনুচ্ছেদ ১০-এ প্লাস্টিক খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রী তৈরিতে ব্যবহৃত পদার্থের ওপর আরোপিত সাধারণ বিধিনিষেধ উল্লেখ করা হয়েছে। নিম্নে অনুমোদিত স্থানান্তর সীমাসহ (মাইগ্রেশন লিমিট: মোড়ক থেকে খাবারে মাইক্রোমলিকুলস ছড়ানোর সর্বোচ্চ পরিমাণ) পরিশিষ্ট ২-এ বর্ণিত কিছু পদার্থের তালিকা দেওয়া হলো–

- বেরিয়াম: ১ কেজি খাদ্যে বা তার অনুরূপ পণ্যে ১ মিলিগ্রাম (Barium: 1 mg/kg food or food simulant);
- জিংক: ১ কেজি খাদ্যে বা তার অনুরূপ পণ্যে ২৫ মিলিগ্রাম (Zinc = 25 mg/kg food or food simulant.);
- কপার: ১ কেজি খাদ্যে বা তার অনরূপ পণ্যে ৫ মিলিগ্রাম (Copper = 5 mg/kg food or food simulant.);
- ম্যাঙ্গানিজ: ১ কেজি খাদ্যে বা তার অনরূপ পণ্যে মিলিগ্রাম (Manganese = 0.6 mg/kg food or food simulant);
- আয়রণ: ১ কেজি খাদ্যে বা তার অনুরূপ পণ্যে ৪৮ মিলিগ্রাম (Iron = 48 mg/kg food or food simulant.);
- মোড়ক থেকে খাদ্যে স্থানান্তরিত (migration) সামগ্রিক সীমা।

অনুচ্ছেদ ১১ অনুযায়ী প্লাস্টিকের তৈরি খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রী এ প্রবিধানের পরিশিষ্ট ১-এ উল্লেখিত স্থানান্তর সীমা (migration limit) অতিক্রম করতে পারবে না। এখানে স্থানান্তর সীমাসহ পরিশিষ্ট ১-এ বর্ণিত কিছু পদার্থের তালিকা দেওয়া হলো–

- ট্রাইঅ্যালকাইল অ্যাসিটিক অ্যাসিড: ১ কেজি খাদ্যদ্রব্যে ০.০৫ মিলিগ্রাম
- পরিশোধিত প্যারাফিন ওয়াক্স: ১ কেজি খাদ্যদ্রব্যে ০.০৫ মিলিগ্রাম
- ভিনাইলিডিন ক্লোরাইড: ১ কেজি খাদ্যদ্রব্যে ৫ মিলিগ্রাম
- মোড়ক থেকে খাদ্যে স্থানান্তরিত (migration) সামগ্রিক সীমা।

প্লাস্টিকের তৈরি খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রী -এর ক্ষেত্রে সামগ্রিক মাইগ্রেশন সীমা অনুচ্ছেদ ১০-এ নিম্নে উল্লেখিতভাবে নির্ধারণ করা হয়েছে:

- খাদ্য-স্পর্শক পৃষ্ঠতলের প্রতি বর্গ ডেসিমিটার ক্ষেত্রফলের জন্য ১০ মিলিগ্রাম
- সদ্যজাত শিশু ও অল্প বয়সী শিশুদের জন্য ১ কেজি বিকল্প খাদ্যে সর্বমোট ৬০ মিলিগ্রাম সিমুল্যান্ট (বিকল্প)

প্রবিধানের বিধিবিধান প্রতিপালন-সংক্রান্ত ঘোষণা (Declaration of compliance with regulations):
প্লাস্টিকের তৈরি খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রী -এর আমদানিকারক এবং প্রস্তুতকারদের প্রবিধানের বিধিবিধান প্রতিপালন-সংক্রান্ত ঘোষণা প্রদান করতে হবে। এ সম্পর্কে প্রবিধানের পরিশিষ্ট ৪-এ বিস্তারিত উল্লেখ করা হয়েছে।

পুনর্ব্যবহৃত প্লাস্টিকের তৈরি খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রী -সংক্রান্ত প্রবিধান (ইইউ) ২০২২/১৬১৬ (EU Recycled Plastic FCM Regulation 2022/1616)

এ প্রবিধানে পুনর্ব্যবহৃত রিসাইকেল্ড প্লাস্টিক দিয়ে তৈরি খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রী-এর উন্নয়ন, ব্যবহার এবং বাজারজাতকরণের চাহিদাগুলো সম্পর্কে নির্দেশনা দেওয়া হয়েছে।

পূনর্ব্যবহৃত প্লাস্টিকের তৈরি স্পর্শক-খাদ্য সামগীর আওতা: এ প্রবিধানের আওতায় নিম্নোক্ত এফসিএম অন্তর্ভুক্ত রয়েছে–

- প্লাস্টিকের তৈরি এমন এফসিএম যেটাতে পুনর্ব্যবহৃত প্লাস্টিক রয়েছে;
- প্লাস্টিকের এফসিম তৈরির জন্য নির্ধারিত পুনর্ব্যবহৃত প্লাস্টিক;
- প্লাস্টিকের তৈরি পুনর্ব্যবহারযোগ্য এফসিএম;

চাহিদাসমূহ (Requirements): এ প্রবিধানে নিম্নলিখিত চাহিদাগুলো নির্ধারণ করা হয়েছে–

- পুনর্ব্যবহৃত প্লাস্টিকের উপকরণ ও পদার্থের প্রকৃতি;
- নথিপত্র প্রস্তুত করা, নির্দেশনা এবং লেবেলিং;
- পুনর্ব্যবহৃত উপকরণ সংগ্রহ এবং প্রাথমিক প্রক্রিয়াকরণ;
- পুনর্ব্যবহৃত প্লাস্টিক দূষণমুক্তকরণ;
- ব্যবহার-পরবর্তী প্রক্রিয়াকরণ এবং পুনর্ব্যবহৃত প্লাস্টিকের তৈরি খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রী -এর ব্যবহার;
- পুনর্ব্যবহারযোগ্য করার পরিকল্পনা;
- পুনর্ব্যবহৃত প্লাস্টিকের প্রক্রিয়াকরণের জন্য নতুন পদ্ধতির উদ্ভাবন।

প্রবিধানের বিধিবিধান প্রতিপালন-সংক্রান্ত ঘোষণা: (Declaration of compliance with regulations) এ প্রবিধানের পরিশিষ্ট ৩-এ বিধি-বিধান প্রতিপালন-সংক্রান্ত

ঘোষণার দুটি আলাদা রূপরেখা দেওয়া হয়েছে–

- ক. PART A: পুনর্ব্যবহারকারী বিধিবিধান মেনে চলছে তার ঘোষণা দিতে হবে।
- খ. PART B: রুপান্তরকারীকে ঘোষণা দিতে হবে যে উপকরণে পুনর্ব্যবহৃত প্লাস্টিক রয়েছে।

বার্নিশ এবং আবরণে বিসফেনল এ- এর ব্যবহার-সংক্রান্ত প্রবিধান (ইইউ) ২০১৮/২১৩ (Use of Bisphenol A in Varnishes and Coatings Regulation (EU) 2018/213):

এ প্রবিধানটি (ইইউ) ১০/২০১১-এর সংশোধনী। এটি খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রী -এ বার্নিশ এবং আবরণ দেওয়ার জন্য বিসফেনল এ (বিপিএ) এর ব্যবহার সম্পর্কিত প্রয়োজনীয়তা নির্ধারণ করেছে।

বার্নিশ এবং আবরণে বিসফেনল A ব্যবহারের আওতা: প্রবিধানটি নিম্নোক্ত পণ্যে বার্নিশ এবং আবরণ ব্যবহারের আওতা নির্ধারণ করে:

- বিপিএ ব্যবহার করে তৈরি করা হয়েছে;
- খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রী -এর কার্যকারিতা বৃদ্ধিতে এটি প্রয়োগ করা হয়েছে।

উপকরণ বা উপাদান ব্যবহারের বিধিনিষেধ (Restriction on the use of materials or components):

এ প্রবিধানের অনুচ্ছেদ ২-এর বর্ণনানুসারে বার্নিশ এবং আবরণ থেকে প্রতি কেজি খাদ্যপণ্যে বিপিএ'র মাইগ্রেশন বা স্থানান্তরের পরিমাণ ০.০৫ মিলিগ্রাম অতিক্রম করা উচিত নয়। এছাড়াও এ প্রবিধানে বিশেষ করে ছোট শিশুদের খাদ্যে ব্যবহারের উদ্দেশ্যে প্রস্তুতকৃত খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রী -এ (যেমন– শিশুদের খাওয়ানোর জন্য ব্যবহৃত পলিকার্বনেটের তৈরি বোতল) বিপিএ'র মাইগ্রেশন সম্পূর্ণরূপে নিষেধ করা হয়েছে।

লিখিত ঘোষণা (Written Declaration): প্রবিধানের চাহিদানুসারে বার্নিশ এবং আবরণযুক্ত এফসিএম আমদানিকারক এবং প্রস্তুতকারকদের একটি লিখিত ঘোষণা প্রদান করতে হবে। এ সম্পর্কে পরিশিষ্ট ১-এ বিস্তারিত রয়েছে।

সিরামিকের ব্যবহার-সংক্রান্ত নির্দেশিকা ৮৪/৫০০/ইইসি (Ceramics Directive 84/500/EEC):

ইউরোপীয় ইউনিয়নের ৮৪/৫০০/ইইসি শীর্ষক নির্দেশিকায় খাদ্যসামগ্রীর সংস্পর্শে আসে এমন সিরামিক উপাদানের জন্য প্রয়োজনীয় নির্দেশনা প্রদান করেছে।

সিরামিক পণ্য ব্যবহারের আওতা: নিম্নে উল্লেখিত সিরামিকের তৈরি সামগ্রী এসব নির্দেশনার আওতাভুক্ত:

- গ্লেজড (কাচের আবরণযুক্ত)
- এনামেল্ড (রঙিন কাচের মতো পদার্থের প্রলেপযুক্ত)
- ডেকোরেটেড (বিভিন্ন নকশা অঙ্কিত)

উপকরণ বা উপাদান ব্যবহারের বিধিনিষেধ (Restriction on the use of materials or components):

এ নির্দেশিকার অনুচ্ছেদ ২-এ সিরামিকের তৈরি সামগ্রী সীসা এবং ক্যাডমিয়াম মাইগ্রেশনের জন্য দায়ী পদার্থের ব্যবহারের সীমা নির্ধারণ করা হয়েছে। এ সম্পর্কিত বিধিনিষেধগুলো নিচের সারণিতে প্রদত্ত হলো:

ক্যাটাগরি	সিরামিক সামগ্রী	সীসার সর্বোচ্চ সীমা	ক্যাডমিয়ামের সর্বোচ্চ সীমা
ক্যাটাগরি ১	ক. পূরণযোগ্য সামগ্রী (যেমন– বাটি, কাপ, জার ইত্যাদি) খ. পূরণ-অযোগ্য সামগ্রী (যেমন– অলকৃত প্লেট) গ. অভ্যন্তরীণ গভীরতা ২৫ মিলিমিটারের বেশি নয় এমন সামগ্রী (যেমন– ছোট ট্রে, প্রায় সমতল প্লেট)	০.৮ মিগ্রা/বর্গ ডেসিমিটার	০.৭ মিগ্রা/বর্গ ডেসিমিটার
ক্যাটাগরি ২	অন্যান্য সকল পূরণযোগ্য সামগ্রী	০.০ মিগ্রা/লিটার	০.৩ মিগ্রা/লিটার
ক্যাটাগরি ৩	ক. কুকিং ওয়্যার (রান্নার পাত্র) খ. ৩ লিটার অপেক্ষা অধিক ধারণক্ষমতাসম্পন্ন মোড়ক এবং সংরক্ষণ পাত্র।	১.৫ মিগ্রা/লিটার	০.১ মিগ্রা/লিটার

বিধিবিধান প্রতিপালন-সংক্রান্ত ঘোষণা (Declaration of compliance with regulations):

এ নির্দেশিকার চাহিদানুসারে খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রী হিসেবে ব্যবহারের জন্য সিরামিকের তৈরি বস্তুর আমদানিকারক এবং প্রস্তুতকারকদের বিধিবিধান প্রতিপালন-সংক্রান্ত ঘোষণা প্রদান করতে হবে। নির্দেশিকার পরিশিষ্ট ৩-এ এ সম্পর্কে বিস্তারিত বর্ণনা রয়েছে।

পুনর্উৎপাদিত সেলুলোজ ফিল্মের ব্যবহার-সংক্রান্ত নির্দেশিকা ২০০৭/৪২/ইসি (Regenerated Cellulose Film Directive 2007/42/EC)

এ নির্দেশিকাটিতে খাদ্য-স্পর্শক হিসেবে পুনর্উৎপাদিত সেলুলোজ ফিল্ম (কাঠ বা তুলার আঁশ ইত্যাদি প্রাকৃতিক উৎস থেকে প্রাপ্ত পাতলা আবরণ) দিয়ে তৈরি উপকরণ ও সামগ্রীসমূহ ব্যবহারের বিষয়ে প্রয়োজনীয় নির্দেশনা দেওয়া হয়েছে। বিশেষ করে পুনর্উৎপাদিত সেলুলোজ ফিল্ম তৈরিতে শুধুমাত্র অনুমোদিত পদার্থমূহ ব্যবহার করা যাবে। এ ধরনের ফিল্মে মুদ্রিত লেখা বা নকশা কোনোভাবেই খাদ্যদ্রব্যের সংস্পর্শে আসতে পারবে না।

পণ্যের আওতা (Product Scope): এ নির্দেশিকার আওতায় খাদ্যদ্রব্যের সংস্পর্শে আসা নিম্নলিখিত বৈশিষ্ট্যের পুনর্উৎপাদিত সেলুলোজ ফিল্ম রয়েছে:

- পুনর্উৎপাদিত সেলুলোজ ফিল্ম যখন নিজেই একটি চূড়ান্ত পণ্য;
- চূড়ান্ত পণ্য গঠনে পুনর্উৎপাদিত সেলুলোজ ফিল্ম অন্যান্য উপকরণের সঙ্গে আংশিকভাবে ব্যবহৃত হয়েছে।

উপকরণ বা উপাদান ব্যবহারের বিধিনিষেধ (Restriction on the use of materials or components):

এ নির্দেশিকায় পুনর্উৎপাদিত সেলুলোজ ফিল্ম তৈরিতে কী কী উপাদান ব্যবহার করা যাবে তার দুটি তালিকা রয়েছে। প্রথম তালিকায় অনাবৃত ও দ্বিতীয় তালিকায় আবরণযুক্ত রিজেনারেটেড সেলুলোজ ফিল্ম তৈরির নির্দেশনা রয়েছে। নির্দেশিকার পরিশিষ্ট ২-এ এ সম্পর্কে বিস্তারিত বর্ণনা রয়েছে।

লেবেলিং সম্পর্কিত প্রয়োজনীয়তা (Requirements relevant to labeling): পুনর্উৎপাদিত সেলুলোজ ফিল্ম দিয়ে তৈরি খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রী-এর আমদানিকারক এবং প্রস্তুততারকদের পণ্য ব্যবহারে সুনির্দিষ্ট কোনো শর্ত রয়েছে কি না তা উল্লেখ করে যথাযথভাবে লেবেলিং করতে হবে।

লিখিত ঘোষণা (Written declaration): খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রী খাদ্যদ্রব্যের সংস্পর্শে আসা সম্পর্কে নিশ্চিত না হলে আমদানিকারক এবং প্রস্তুতকারকদের একটি খসড়া লিখিত ঘোষণা প্রদান করতে হবে। ১৯৩৫/২০০৪ নং প্রবিধান (ইসি)-এর ১৬(১) অনুচ্ছেদে লিখিত ঘোষণা সম্পর্কে বিস্তারিত বর্ণনা প্রদান করা হয়েছে।

সক্রিয় এবং সংবেদনশীল খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রী সংক্রান্ত প্রবিধান ৪৫০/২০০৯ (ইসি) (Active and Intelligent FCM Regulation (EC) No 450/2009)

খাদ্যদ্রব্যের সংস্পর্শে আসে এমন সক্রিয় এবং সংবেদনশীল (এমনভাবে তৈরি খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রী যেগুলো খাদ্য বা পারিপার্শ্বিক অবস্থা সম্পর্কে তথ্য দিতে পারে, যেমন– সেন্সর) খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রীসমূহের জন্য এ প্রবিধানে সুনির্দিষ্ট নির্দেশনা প্রদান করা হয়েছে। আমদানিকারক এবং প্রস্তুতকারকদের জন্য সক্রিয় এবং সংবেদনশীল খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রী-এর ব্যবহারিক গ্রহণযোগ্যতা এবং কার্যকারিতা নিশ্চিত করার বাধ্যবাধকতা রয়েছে। এছাড়াও উপকরণ ব্যবহারের ওপর বিধিনিষেধ, ল্যাবেলিং এবং নথিপত্র-সংক্রান্ত প্রয়োজনীয়ত দিকগুলোও এ প্রবিধানে নির্ধারণ করা হয়েছে।

সক্রিয় এবং সংবেদনশীল: প্রবিধানের আওতায় রয়েছে সক্রিয় এবং সংবেদনশীল খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রী।

উপকরণ বা উপাদান ব্যবহারের বিধিনিষেধ (Declaration of compliance with regulations):

প্রবিধানে খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রীর উপকরণ হতে খাদ্যে পদার্থের স্থানান্তর বা মাইগ্রেশনের সীমা সুনির্দিষ্ট করা হয়েছে। স্থানান্তরের সর্বোচ্চ গ্রহণযোগ্য সীমা ০.০১ মি.গ্রা/কেজি।

লেবেলিং-সংক্রান্ত প্রয়োজনীয়তা (Labeling requirements):

নিচে উল্লেখিত তথ্যসহ আমদানিকারক এবং প্রস্তুতকারকদেরকে খাবার অযোগ্য সক্রিয় এবং সংবেদনশীল খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রী এবং সংবেদনশীল খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রী এগুলোর অংশবিশেষের জন্য যথাযথ লেবেল প্রদান করতে হবে:

- সতর্কতামূলক নির্দেশনাজ্ঞাপক শব্দ " DO NOT EAT " এবং RED colour
- পরিশিষ্ট ১-এ উল্লেখিত প্রতীকের ব্যবহার (সব সময় অথবা কারিগরি দিক থেকে যখনই সম্ভব হবে তখন প্রতীকটি ব্যবহার করতে হবে)।

উপরে উল্লেখিত তথ্যসমূহ অবশ্যই স্পষ্ট, স্থায়ী এবং কমপক্ষে তিন মিলিমিটার আকারের হরফে মুদ্রিত হতে হবে।

বিধিবিধান প্রতিপালন-সংক্রান্ত ঘোষণা (Declaration of Compliance):

প্রবিধানের পরিশিষ্ট ২-এ উল্লেখিত তথ্যের তালিকা অনুসরণ করে আমদানিকারক এবং প্রস্তুতকারকদের বিধিবিধান প্রতিপালন-সংক্রান্ত ঘোষণা প্রদান করতে হবে।

এপোক্সি ডেরিভ্যাটিভ বিধিনিষেধ-সংক্রান্ত প্রবিধান (ইসি) ১৮৯৫/২০০৫ (Epoxy Derivatives Restriction Regulation (EC) 1895/2005)

এপোক্সি হলো রাসায়নিক বিক্রিয়ার মাধ্যমে তৈরি শক্তিশালী পলিমার যা আঠা, আবরণ ও যৌগিক পদার্থে ব্যবহৃত হয়, এটা এপোক্সি রেজিন নামেও পরিচিত আর ডেরিভ্যাটিভ হলো এপোক্সি থেকে উৎপন্ন পদার্থ। এ প্রবিধানে নির্দিষ্ট কিছু এপোক্সি ডেরিভ্যাটিভ নিষিদ্ধ করা হয়েছে। এ প্রবিধানের নির্দেশনানুযায়ী আমদানিকারক এবং প্রস্তুতকারকদের লিখিত ঘোষণা প্রদান করতে হবে।

এপোক্সি ডেরিভেটিভ পণ্য ব্যবহারের আওতা: নিচের পদার্থসমূহের এক বা একাধিক ধারণ করে বা এগুলো থেকে প্রস্তুত করা এফসিএম প্রবিধানটির আওতাভুক্ত:

- BADGE (বিসফেনল এ ডাইগ্লাইসিডাইল ইথার, এপোক্সি রেজিন তৈরিতে ব্যবহৃত রাসায়নিক যৌগ) এবং এর কিছু ডেরিভ্যাটিভ
- BFDGE (বিসফেনল এফ ডাইগ্লাইসিডাইল ইথার, এপোক্সি রেজিন তৈরিতে ব্যবহৃত আরেক ধরনের রাসায়নিক যৌগ)
- NOGE (নোভোলাক গ্লাইসিডাইল ইথার, এপোক্সি রেজিন তৈরিতে ব্যবহৃত আরেকটি রাসায়নিক যৌগ)।

উপকরণ বা উপাদান ব্যবহারের বিধিনিষেধ (Substance restrictions):

প্রবিধানের অনুচ্ছেদ ২-এ খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রী তৈরিতে BADGE ব্যবহারের ক্ষেত্রে মাইগ্রেশন সীমা নির্দিষ্ট করা হয়েছে। অনুচ্ছেদ ৩ ও ৪-এ BFDGE এবং NOGE ব্যবহারের মাত্রা সুনির্দিষ্ট করা হয়েছে। প্রবিধানটি BADGE এবং এটির কিছু ডেরিভ্যাটিভের জন্য সুনির্দিষ্ট মাইগ্রেশন সীমা নির্ধারণ করেছে। পরিশিষ্ট ১-এ বর্ণিত কিছু উদাহরণ নিচে দেওয়া হলো। প্রতি কেজি খাদ্য বা খাবার সামগ্রীতে নিম্নলিখিত পদার্থগুলোর মাইগ্রেশন সীমা কোনোভাবেই ৯ মিলিগ্রামের বেশি হতে পারবে না।

- BADGE [= ২,২-বিস (হাইড্রোক্সিফিনাইল) প্রোপেন বিস (২,৩-এপোক্সিপ্রোপাইল) ইথার]
- BADGE.H2O (এক অণু পানিসহ ব্যাজ-এর একটি গঠন)
- BADGE.2H2O (দুই অণু পানিসহ ব্যাজ-এর আরেকটি গঠন)

প্রতি কেজি খাদ্য বা খাবার সামগ্রীতে নিম্নলিখিত পদার্থের সর্বোচ্চ মাইগ্রেশন সীমা কোনোভাবেই ১ মিলিগ্রামের বেশি হতে পারবে না।

- BADGE.HCl (এক অণু হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিডসহ ব্যাজ-এর একটি গঠন)
- BADGE.2HCl (দুই অণু হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিডসহ ব্যাজ-এর আরেকটি গঠন)
- BADGE.H2O.HCl (এক অণু পানি ও দুই অণু হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিডসহ ব্যাজ-এর একটি গঠন)

লিখিত ঘোষণা (Written Declaration):

আমদানিকারক এবং প্রস্তুতকারকদের এফসিএম-এর সঙ্গে একটি লিখিত ঘোষণা প্রদান করতে হবে। এ সম্পর্কে বিস্তারিত রয়েছে প্রবিধানের ৫ নং অনুচ্ছেদে।

টিটস ও সুথার-সংক্রান্ত নির্দেশিকা (৯৩/১১/ইইসি) (Teats and Soothers Directive- 93/11/EEC)

টিটস ও সুথার (at and soother) হলো রাবার বা সিলিকন দিয়ে তৈরি দুধের বোটার মতো চুষনি যা দুধ পান করাতে বা শিশুকে শান্ত রাখতে ব্যবহৃত হয়। এ নির্দেশিকায় চুষনি থেকে এন-নাইট্রোসামিন্স (N- nitrosamines) এবং এন-নাইট্রোস্যাটেবল (N-nitrosatable) নামক রাসায়নিক পদার্থ নির্গত হওয়া নিষিদ্ধ করা হয়েছে।

টিটস এবং সুদার্স এ ব্যবহৃত পণ্যের আওতা: এ নির্দেশিকার আওতায় রয়েছে–

- ইলাস্টোমার বা রাবার দিয়ে তৈরি টিট (বোতলে ব্যবহারের জন্য)
- ইলাস্টোমার বা রাবার দিয়ে তৈরি সুথার (শিশুকে শান্ত রাখার জন্য ব্যবহৃত চুষনি)

উপকরণ বা উপাদান ব্যবহারের বিধিনিষেধ (Substance restrictions):

নির্দেশিকার অনুচ্ছেদ ২ অনুসারে চুষনি থেকে পরিশিষ্ট ১-এ সুনির্দিষ্ট করা পরীক্ষার জন্য ব্যবহৃত তরলে নির্দিষ্ট মাত্রার চেয়ে বেশি এন-নাইট্রোসামিন্স এবং এন-নাইট্রোস্যাটেবল নির্গত করবে না।

- ইলাস্টোমার বা রাবার দিয়ে তৈরি টিট থেকে এন-নাইট্রোসামিন্স-এর সামগ্রিক রিলিজের পরিমাণ কেজি প্রতি ০.০১ মিলিগ্রাম অপেক্ষা বেশি হবে না।
- ইলাস্টোমার বা রাবার দিয়ে তৈরি সুথার থেকে এন-নাইট্রোস্যাটেবল এর সামগ্রিক রিলিজের পরিমাণ কেজি প্রতি ০.১ মিলিগ্রাম অপেক্ষা বেশি হবে না।

একবার ব্যবহারযোগ্য প্লাস্টিক-সংক্রান্ত নির্দেশিকা (ইইউ) ২০১৯/৯০৪ (Single-Use Plastics Directive (EU) 2019/904)

এ নির্দেশিকার উদ্দেশ্য হলো মানবস্বাস্থ্য ও জলজ পরিবেশসহ পরিবেশের ওপর একবার ব্যবহারযোগ্য প্লাস্টিকের ক্ষতিকর প্রভাব থেকে সুরক্ষা প্রদান এবং এ ধরনের প্লাস্টিকের ব্যবহার কমিয়ে আনা। এ নির্দেশিকা অনুযায়ী আমদানিকারক এবং প্রস্তুতকারকদের সুনির্দিষ্ট কিছু নিয়ম মেনে পণ্য আমদানি বা তৈরি করতে হবে, যেমন– পণ্য ব্যবহারের বিধিনিষেধ, পণ্য চিহ্নিতকরণ এবং ইপিআর-সংক্রান্ত চাহিদা।

একবার ব্যবহৃত পাস্টিক পণ্যের আওতা: এ নির্দেশিকা নিম্নোক্ত পণ্যের জন্য প্রযোজ্য–

- অক্সো-ডিগ্রেডেবল (oxo-degradable plastic) প্লাস্টিক হতে তৈরি পণ্য (সূর্যালোক বা অক্সিজেনের সংস্পর্শে এসে যেসব প্লাস্টিক ক্রমান্বয়ে ক্ষয়ে যায় বা ছোট ছোট টুকরায় পরিণত হয়)
- প্লাস্টিকের ফিশিং গিয়ার (মাছ ধরার জন্য ব্যবহৃত সরঞ্জাম, যেমন– জাল, সুতা)
- পরিশিষ্টে প্রদত্ত একবার ব্যবহারযোগ্য প্লাস্টিকের তালিকাভুক্ত পণ্য

মোড়ক এবং মোড়ক বর্জ্য বা বর্জ্য কাঠামো-সংক্রান্ত নির্দেশনায় বর্ণিত কোনো বিষয়ের সঙ্গে বিরোধ সৃষ্টি হলে এ নির্দেশিকার বিষয়গুলো প্রাধান্য পাবে।

পণ্য ব্যবহারে বিধিনিষেধ-সংক্রান্ত প্রয়োজনীয়তাসমূহ (Product restriction requirements):

আমদানিকারক এবং প্রস্তুতকারকদের অক্সো-ডিগ্রেডেবল প্লাস্টিক পণ্য বাজারে ছাড়া উচিত নয়, পাশাপাশি এ নির্দেশিকার পরিশিষ্টের ই অংশে তালিকাভুক্ত একবার ব্যবহারযোগ্য প্লাস্টিকের ক্ষেত্রেও এ নীতি অনুসরণ করা উচিত। নিচে এ ধরনের পণ্যের কিছু উদাহরণ দেওয়া হলো:

- পানীয় নাড়ানি;
- স্ট্র;
- প্রসারিত পলিস্টাইরিনের কাপ।

আমদানিকারক এবং প্রস্তুতকারকদের অনুচ্ছেদ ৬-এর শর্তগুলোও মেনে চলতে হবে এবং নিচের বিষয়গুলো নিশ্চিত করতে হবে:

- পরিশিষ্টের ঈ অংশে তালিকাভুক্ত একবার ব্যবহারযোগ্য প্লাস্টিকের পণ্য বাজারে ছাড়ার আগে এগুলোর সাথে যথাযথভাবে ক্যাপ এবং ঢাকনা স্থাপন করতে হবে।
- পরিশিষ্টের ঋ অংশে তালিকাভুক্ত বেভারেজ বোতলে ২০২৫ এবং ২০৩০ সাল থেকে যথাক্রমে কমপক্ষে ২৫% এবং ৩০% পুনর্ব্যবহৃত প্লাস্টিক থাকতে হবে।

পণ্য-সংক্রান্ত সম্প্রসারিত দায়িত্ব (Extended Product Responsibility- EPR):

আমদানিকারক এবং প্রস্তুতকারকদের জন্য পরিশিষ্টের D অংশে তালিকাভুক্ত একবার ব্যবহারযোগ্য প্লাস্টিকের পণ্যসমূহ অবশ্যই মোড়ক এবং মোড়ক এর বর্জ্য-সংক্রান্ত নির্দেশিকায় উল্লেখিত পণ্য-সংক্রান্ত সম্প্রসারিত দায়িত্ব (ইপিআর) সম্পর্কিত চাহিদাগুলো মেনে চলার বাধ্যবাধকতা রয়েছে।

চিহ্ন প্রদান-সংক্রান্ত প্রয়োজনীয়তা (Marking requirements):

একবার ব্যবহারযোগ্য প্লাস্টিক নির্দেশিকার অনুচ্ছেদ ৭-এর বর্ণনানুসারে, আমদানিকারক এবং প্রস্তুতকারকদের নিশ্চয়তা প্রদান করতে হবে যে, পরিশিষ্টের D অংশে তালিকাভুক্ত একবার ব্যবহারযোগ্য প্লাস্টিকের পণ্য বা মোড়কে সুস্পষ্ট, পাঠযোগ্য এবং স্থায়ী চিহ্ন রয়েছে। নিচে কিছু উদাহরণ দেওয়া হলো–

- পানীয় রাখার কাপ;
- ব্যক্তিগত পরিচ্ছন্নতার জন্য ব্যবহৃত ভেজা টিস্যু (ওয়েট টিস্যু);
- স্বাস্থ্যসম্মত তোয়ালে (প্যাড)।

প্রবিধান (ইইউ) ২০২০/২১৫১-এর পরিশিষ্ট I থেকে IV-এ উপরে বর্ণিত চিহ্নসমূহ সুনির্দিষ্ট করা হয়েছে। পণ্যের জন্য সুনির্দিষ্ট চিহ্নসমূহ ব্যবহার করে ভোক্তাদের নিচের বিষয়গুলো সম্পর্কে জানাতে হবে:

- বর্জ্য ব্যবস্থাপনা সম্পর্কে সঠিক বিকল্প;
- বর্জ্য ফেলার অনুচিত অভ্যাস এড়িয়ে চলা;
- পণ্যে প্লাস্টিকের উপস্থিতি;
- বর্জ্য ছড়ানো বা বর্জ্য ফেলার অন্যান্য অগ্রহণযোগ্য উপায়ের নেতিবাচক প্রভাব।

খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রী উৎপাদনের উত্তম রীতি-সংক্রান্ত প্রবিধান (ইসি) নং ২০২৩/২০০৬ (Good Manufacturing Practice for FCM Regulation (EC) No 2023/2006)

এ প্রবিধান অনুযায়ী সংশ্লিষ্ট প্রস্তুতকারকদের পণ্যের উৎপাদন প্রক্রিয়ার সময় একটি শক্তিশালী এবং অনুমোদিত পদ্ধতি বাস্তবায়ন করতে হবে। এ প্রবিধান খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রী-এর উৎপাদন, প্রক্রিয়াকরণ এবং বিতরণের সঙ্গে সংশ্লিষ্ট, কাঁচামাল বা উৎপাদনের প্রারম্ভিক সামগ্রী সম্পর্কে কোনো নির্দেশনা প্রদান করে না।

পণ্যের আওতা (Product scope): এ প্রবিধান ১৯৩৫/২০০৪ নং প্রবিধানের পরিশিষ্ট ১-এ তালিকাভুক্ত সামগ্রী এবং খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রী সম্পর্কে নির্দেশনা প্রদান করে যার মধ্যে রয়েছে–

- আঠালো পদার্থ;
- সিরামিক;
- কাঁচ;
- প্লাস্টিক;
- পুনর্উৎপাদিত সেলুলোজ;
- প্রয়োজনীয়তাসমূহ।

অনুচ্ছেদ ৪ অনুযায়ী উৎপাদনকারীকে নিচে উল্লেখিত সাধারণ নিয়ম-কানুনের ভিত্তিতে কার্যক্রম পরিচালনা করতে হবে–

- মান নিশ্চিতকরণ;
- মান নিয়ন্ত্রণ;
- নথিকরণ।

এছাড়াও উৎপাদনকারীদের পরিশিষ্টে উল্লেখিত উৎপাদনের উত্তম রীতি মেনে চলতে হবে। বিশেষ করে পরিশিষ্টের ই অংশের চাহিদা অনুযায়ী উৎপাদনকারীদের তাদের গুণগত মানের নথিকরণে রূপখোসহ একটি পরীক্ষা প্রতিবেদন অন্তর্ভুক্ত করতে হবে। পরীক্ষা প্রতিবেদনে নিচের বিষয়গুলো থাকতে হবে–

- বিশ্লেষণমূলক প্রোটোকল (পণ্য বা সামগ্রী বিশ্লেষণ বা পরীক্ষার পদ্ধতি ও প্রক্রিয়া);
- বিজ্ঞানভিত্তিক প্রমাণাদি;
- পরীক্ষার জন্য ব্যবহৃত সরঞ্জাম;
- উপকরণ বা উপাদান ব্যবহারের বিধিনিষেধ।

পরিশিষ্টের অংশ অ-এর চাহিদা অনুসারে উৎপাদনকারীদের নিশ্চয়তা প্রদান করতে হবে যে, খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রী-এর যে পৃষ্ঠদেশ খাদ্যের সংস্পর্শে আসবে না সেখানে কিছু মুদ্রণ করা হলে মুদ্রণ কালি বা অনাকাঙ্ক্ষিত পদার্থ যে পাশে খাদ্যকে স্পর্শ করবে সেখানে আসবে না। তাদের আরো নিশ্চিত করতে হবে যে, মুদ্রিত কালির ঘনত্ব প্রবিধান (ইসি) ১৯৩৫/২০০৪-এর অনুচ্ছেদ ৩-এ বর্ণিত সীমার মধ্যে রয়েছে।

খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রীর জন্য ব্যবহৃত সিলিকন-সংক্রান্ত প্রস্তাব (Resolution ResAP (2004)/5 on silicones used for food contact applications)

ইউরোপ কাউন্সিলের মন্ত্রী পর্যায়ের কমিটি খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রীর (ফুড কন্টাক্ট অ্যাপ্লিকেশন) জন্য ব্যবহৃত সিলিকন-সংক্রান্ত প্রস্তাব ResAP (২০০৪)/৫-এ নীতিমালা গ্রহণ করে। এর মধ্যে রয়েছে–

- প্রত্যয়িত মান নিশ্চিতকরণ পদ্ধতি ব্যবহার (যেমন– আইএসও ৯০০২);
- সুনির্দিষ্ট নির্দেশিকা অনুসারে মাইগ্রেশন পরীক্ষা পরিচালনা করা (যেমন– ডাইরেক্টিভস ৯৭/৪৮/EEC);
- যথাযথভাবে লেবেলিং করা।

এ কমিটি ইউরোপীয় ইউনিয়নের সদস্য রাষ্ট্রগুলোতে খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রীতে সিলিকনের ব্যবহার সম্পর্কিত আইন ও প্রবিধানসমূহে এসব নীতি বিবেচনায় নেওয়ার সুপারিশ করেছে।

ওয়েবলিংক:

ইউরোপের জন্য ফুড কন্ট্যাক্ট ম্যাটেরিয়ালস (এফসিএম) সম্পর্কিত প্রয়োজনীয়তাসমূহ ইউরোপিয়ান নিরাপদ খাদ্য কর্তৃপক্ষ (EFSA) কর্তৃক সংক্ষিপ্তকরণের মধ্য দিয়ে তৈরি করা হয়েছে ইইউ ফুড কন্ট্যাক্ট উপকরণ আইন, এবং নিম্নলিখিত EC আইনে এ সম্পর্কে বিস্তারিত বর্ণনা রয়েছে:

10/2011 - https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX%3A32011R0010

1935/2004- https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32004R1935&from=SL

2023/2006 - https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32006R2023, -

https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=celex%3A32002R0178

যুক্তরাষ্ট্রে মোড়কজাতকরণ এবং খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রী (FDA's Requirements for Packaging & Food Contact Substances)

এ অংশে যুক্তরাষ্ট্রে খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রী (ফুড কন্ট্যাক্ট সাবস্ট্যান্সেস) সম্পর্কে বিধিবিধানগুলো উপস্থাপন করা হয়েছে। ১৯৯৭ সালে ফেডারেল ফুড, ড্রাগ অ্যান্ড কসমেটিক অ্যাক্ট (এফএফডিসিএ)-এর সংশোধনী এনে ফুড অ্যান্ড ড্রাগ অ্যাডমিনিস্ট্রেশন মডার্নাইজেশন অ্যাক্ট (এফডিএএমএ) প্রণীত হয় যাতে যুক্তরাষ্ট্রের নিয়ন্ত্রক প্রতিষ্ঠান ফুড অ্যান্ড ড্রাগ অ্যাডমিনিস্ট্রেশন (এফডিএ)-এর কার্যক্রম আরো গতিশীল হয়। সংশোধিত আইনে খাদ্য-স্পর্শক সম্পর্কিত একটি প্রজ্ঞাপন (Notification) প্রক্রিয়া সংযোজিত হয়। এফডিএএমএ (United States, 1998a) খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রীকে নিম্নোক্তভাবে সংজ্ঞায়িত করেছে:

"উৎপাদন, মোড়ক তৈরি, মোড়কজাতকরণ, পরিবহন বা খাদ্য-ধারক উপকরণের একটি উপাদান হিসেবে ব্যবহারের উদ্দেশ্যে যেকোনো পদার্থ যেগুলো এ ধরনের উদ্দেশ্যমূলক ব্যবহারের ফলে খাদ্যের ওপর কারিগরি কোনো বিরূপ প্রভাব সৃষ্টি করে না।"

মোড়কজাতকরণ এবং খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রীর জন্য এফডিএ'র নির্দেশনা মেনে চলার তিনটি পদ্ধতি:

মোড়কজাতকৃত খাদ্য বাজারে আনতে এফডিএ'র সুনির্দিষ্ট নির্দেশনাসমূহ পূরণ করা আবশ্যক। তিনটি উপায়ে বা পদ্ধতিতে এসব নির্দেশনা পূরণ করা যায়। খাদ্য মোড়কে ব্যবহৃত উপকরণের ওপর ভিত্তি করে এসব উপায় নির্ধারণ করা হয়।

পদ্ধতি ১ (Route-One): নির্দেশনা মেনে চলার প্রথম পদ্ধতিটি অনেকগুলো প্রতিষ্ঠিত খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রীর জন্য এফডিএ এর সুনির্দিষ্ট প্রবিধান প্রযোজ্য। এ প্রবিধানসমূহ ২১ সিএফআর-এর ১৭০-১৯৯ অংশে দেওয়া আছে।

cxwZ 2 **(Route-Two):** bZzb ai‡bi Lv`¨-¯úk©K mvgMÖxi Rb¨ cÖ¯'ZKviK ev ißvwbKviK‡`i GdwWG‡Z bZzb mvgMÖx wbeÜb Ki‡Z n‡e| wbeÜ‡bi Rb¨ mvaviYZ GKwU dzW K›U¨v± †bvwUwd‡Kkb (GdwmGb) `vwLj Ki‡Z nq| Z‡e Lv‡`¨i m‡½ ¯úk©‡Ki Avšĺtwµqvi gvÎvi lci wbf©i K‡i wfbœ ai‡bi wbeÜb cxwZi cÖ‡qvRb n‡Z cv‡i| Avšĺtwµqvi gvÎv †ewk n‡j dzW A¨vwWwUfm wcwUkb (GdGwc) Ges Kg n‡j †_ªkì Ae †i¸‡jkb (wUIAvi) `vwLj Kivi `iKvi n‡Z cv‡i|

cxwZ 3 **(Route-Three):** wKQy †ÿ‡Î †gvoK cÖ¯'ZKviKiv hyw³m½Zfv‡e `vwe Ki‡Z cv‡i †h, Zviv †gvo‡K †h Lv`¨-¯úk©K mvgMÖx e¨envi Ki‡Q Zv GdGdwWwmGÓi AvIZvfz³ bq, ZvB Zviv G¸‡jvi Rb¨ Ae¨vnwZ †c‡Z cv‡ib|

cxwZ 1: 21 wmGdAvi-Gi Ask 170-199 **(Route One: 21 CFR Parts 170-199):**
G cÖweav‡bi 170-199 bs Ask cÖvq me ai‡bi †gvoK DcKi‡Yi Rb¨ cÖ‡hvR¨| Gi g‡a¨ i‡q‡QÑ

- cøvw÷K;
- cwjl‡jwdbm, cwj÷vi, cwj÷vBwib, cwjA¨vgvBW Ges G ai‡bi Ab¨vb¨ DcKiY;
- KvMR Ges KvW©‡evW©;
- cwjgvwiK AveiY;
- ms‡hvRb `ªe¨;
- AvVv‡jv `ªe¨|

Dc‡ii ZvwjKvfz³ DcKiY †_‡K ˆZwi †ewkifvM †gvoK Lv`¨-¯úk©K mvgMÖx wn‡m‡e †kÖwYfy³ Kiv n‡q‡Q| G¸‡jv 170-199 As‡k cÖ`Ë GKwU cÖweav‡bi AvIZvaxb| mycÖwZwôZ ev eûj cÖPwjZ DcKiY wb‡q KvR n‡j G cÖweavb cÖ‡hvR¨ n‡e| D`vniY¯^iƒc cwjgvi cÖ¯'ZKviKiv cÖPwjZ DcKiY evRviRvZ Kiv mgq G cÖweav‡bi wb‡`©kbv †g‡b P‡j Ges †gvoK cÖ¯'ZKviKiv BwZg‡a¨ cÖZ¨qbK…Z KuvPvgvj e¨envi K‡i †gvoK ˆZwi Kivi mgq G cÖweavb AbymiY K‡i|

wb‡P 21 wmGdAvi (21 CFR)-Gi wewfbœ As‡ki Av‡jvP¨ welq¸‡jv Dc¯'vcb Kiv n‡jvÑ

- 170-173: cÖZ¨ÿ Lv`¨ ms‡hvRb `ªe¨ (170-173 - Direct Food Additives);
- 174: c‡ivÿ Lv`¨ ms‡hvRb `ªe¨ (mvaviY) (174 - Indirect Food Additives: General);
- 175: c‡ivÿ Lv`¨ ms‡hvRb `ªe¨ (AvVv‡jv `ªe¨ Ges Avei‡Yi Dcv`vb) (175- Indirect Food Additives: Adhesives and coating materials)
- 176: c‡ivÿ Lv`¨ ms‡hvRb `ªe¨ (†ccvi Ges †ccvi‡ev‡W©i Dcv`vb) (176 - Indirect Food Additives: Paper and Paperboard Components);
- 177: c‡ivÿ Lv`¨ ms‡hvRb `ªe¨ (cwjgvi) (177 - Indirect Food Additives: Polymers);
- 178: c‡ivÿ Lv`¨ ms‡hvRb `ªe¨ (mnvqK `ªe¨, Drcv`b mnvqK miÄvg, m¨vwbUvBRvi) (178 - Indirect Food Additives: Adjuvants, Production Aids and Sanitizers);
- 181: c~‡e© Aby‡gv`bcÖvß Lv`¨ Dcv`vb (181 - Prior-sanctioned Food Ingredients);

এ সিএফআর (CFR)-এর প্রতিটি অংশের আরো উপ-অংশ রয়েছে। যেমন– ১৭৭ অংশে বিভিন্ন ধরনের পলিমারের সঙ্গে সংশ্লিষ্ট বিধিবিধানকে আলাদাভাবে ভাগ করা হয়েছে। প্রতিটি ভাগে উপকরণের ধরন, অনুমোদিত সংযোজন দ্রব্য, মানদণ্ড, পরীক্ষা পদ্ধতি এবং প্রতিটির চূড়ান্ত ব্যবহারের সীমাবদ্ধতা সম্পর্কে তালিকা প্রদান করা হয়েছে। ২১ সিএফআর (21 CFR)-এর ভাগ করার পদ্ধতি সম্পর্কে ধারণা থাকার পাশাপাশি এ পদ্ধতির মাধ্যমে এফডিএ'র শর্ত প্রতিপালনের জন্য যথাযথভাবে কাজ করার সময় প্রস্তুতকারকদের জন্য কিছু সহায়ক নির্দেশনা রয়েছে।

প্রস্তুতকারক/রপ্তানিকারকরা ২১ সিএফআর (21 CFR)-এর ১৭০-১৯৯ অংশ কীভাবে যথাযথভাবে বাস্তবায়ন করবেন:

- প্রস্তুতকারক/রপ্তানিকারকদের খুব মনোযোগ দিয়ে প্রবিধানটি পড়তে হবে।
- অন্য কোনো প্রবিধানের কোনো নির্দেশনা অনুসারে প্লাস্টিক পণ্যে (বা অন্য যেকোনো প্রয়োগের ক্ষেত্রে) কোনো পদার্থ ব্যবহারের ক্ষেত্রে সতর্ক থাকতে হবে। পদার্থের মূল অনুমোদনটি বাস্তবসম্মত প্রয়োগকে সমর্থন করে কি না তা নিশ্চিত করতে হবে।
- চূড়ান্ত ব্যবহারের ওপর কোনো বিধিনিষেধ আছে কি না গবেষণার মাধ্যমে তা জানতে হবে। খাদ্যের সাথে সব উপকরণের ব্যবহার সকল তাপমাত্রায় উপযোগী নয়।
- সহজেই বিভিন্ন তথ্য বা নির্দেশনা সম্পর্কে জানতে ১৭৬.১৭০ নং প্রবিধানের সারণি ১ এবং ২-এর কপি রাখতে হবে (১৭০.১৭৬ প্রবিধান সম্পর্কে বিস্তারিত জানতে নিচের লিংকটি অনুসরণ করুন)। সারণি ১ বিভিন্ন ধরনের কাঁচা এবং প্রক্রিয়াজাত করা খাদ্য সম্পর্কে ব্যাখ্যা প্রদান করে এবং সারণি ২ বিভিন্ন তাপমাত্রায় ব্যবহারবিধি সম্পর্কে বর্ণনা দেয়। সারণি দুটি এফডিএ (FDA) এর অন্যান্য প্রবিধানের জন্যও রেফারেন্স হিসেবে ব্যাপকভাবে ব্যবহার করা হয়।
- অনুমোদনের সঙ্গে সম্পর্কযুক্ত এমন সম্ভাব্য বিধিনিষেধ সম্পর্কে ধারণা রাখতে হবে এবং সব অংশীজনরা যেন বিষয়টি বুঝতে ও মেনে চলতে পারে তা নিশ্চিত করতে প্রয়োজনীয় যোগাযোগ ব্যবস্থার উন্নয়ন ঘটানো।

১৭৬.১৭০ প্রবিধানের টেবিল ১ এবং ২-এর লিংক– https://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?SID=d337d86ed32a2ed7fcda1f1569cac3e9&mc=true&node=se21.3.176_1170&rgn=div8)

পদ্ধতি ২: খাদ্য-স্পর্শক নোটিফিকেশন কর্মসূচি (Route Two: Food Contact Notification (FCN) Program)

ফুড কন্ট্যাক্ট নোটিফিকেশন কর্মসূচি ২০০০ সালে এফডিএ'র মর্ডানাইজেশন অ্যাক্টের মাধ্যমে শুরু হয়। এর মধ্য দিয়ে খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রীর নিবন্ধনের জন্য একটি আনুষ্ঠানিক প্রক্রিয়া শুরু হয়। সুনির্দিষ্ট তথ্য দিয়ে আবেদন করতে হয়, আবেদন জমা দেওয়ার পর এফডিএ তথ্য পর্যালোচনা ও পরীক্ষা-নিরীক্ষা করতে ১২০ দিন সময় নেয়। সবকিছু ঠিকঠাক থাকলে খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রী অনুমোদন পায়।

এফসিএন কার জন্য প্রযোজ্য? (Who Applies for FCNs)

সাধারণত মোড়ক উপাদান প্রস্তুতকারী প্রতিষ্ঠান যারা নতুন খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রী উৎপাদন করতে অথবা অনুমোদিত খাদ্য-স্পর্শক নতুন কোনো উপায়ে ব্যবহার করতে চায় তাদেরকে এফসিএন-এর জন্য আবেদন করতে হবে। খাদ্য-স্পর্শক ব্যবহারকারীরা (যেমন– প্যাকেজিং ম্যানেজার) সাধারণত নতুন এফসিএন-এর জন্য আবেদন করে না, তারা মূলত পূর্বে অনুমোদিত এমন খাদ্য-স্পর্শক উপকরণ ব্যবহার করেন।

খাদ্য-স্পর্শক নোটিফিকেশনের জন্য কী কী তথ্য পাঠাতে হবে?

- মাইগ্রেশন বা উপাদান স্থানান্তর পরীক্ষা প্রতিবেদন (Migration study)
  - এফডিএ (FDA) এর সুনির্দিষ্ট প্রক্রিয়া ও পদ্ধতি প্রয়োগ করে প্রাপ্ত খাদ্যে স্থানান্তর হওয়া পদার্থের পরিমাপ।

◉ ডায়েটারি এক্সপোজারের হিসাব (Estimate of dietary exposure)

- এফডিএ (FDA) এর সুনির্দিষ্ট ডায়েটারি এক্সপোজার মডেল ব্যবহার করে খাদ্য-স্পর্শক উপাদান দৈনিক কতটুকু খাওয়া যাবে তার হিসাব।

◉ বিষক্রিয়া-সংক্রান্ত পর্যালোচনা (Toxicological Review)

- ডায়েটারি এক্সপোজারের মাত্রার ওপর ভিত্তি করে এফডিএ (FDA) সম্ভাব্য বিষক্রিয়া সম্পর্কিত তথ্য চাইতে পারে।
- সর্বোচ্চ মাত্রায় খাদ্য-স্পর্শক গ্রহণ বা এক্সপোজারের জন্য এফডিএ (FDA) খাদ্য সংযোজন পিটিশন চাইতে পারে।

◉ পরিবেশগত প্রভাব যাচাই।

খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রী এর আবেদন অনুমোদন হবার পর পরবর্তী নির্দেশনা প্রতিপালনের দায়িত্ব মোড়ক ব্যবস্থাপকদের। তাদের অবশ্যই অনুমোদিত ফুড কন্ট্যাক্ট নোটিফিকেশন অনুযায়ী খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রীর তথ্য সংগ্রহ ও সংরক্ষণ করতে হবে। কারণ খাদ্যের ধরন এবং তাপমাত্রার ভিন্নতার কারণে অনুমোদিত সামগ্রী অন্য কোনো বিধিনিষেধের সম্মুখীন হতে পারে। এরকম বিধিনিষেধের ক্ষেত্র চিহ্নিত হলে উৎপাদন-প্রক্রিয়ার বিভিন্ন স্তরে যেমন– মোড়ক ব্যবস্থাপক, মোড়কজাতকারী এবং পূরণকারীদের (Fillers) জানাতে হবে। মোড়ক প্রস্তুতকারকরা অবশ্যই অনুমোদিত ফুড কন্ট্যাক্ট নোটিফিকেশন-এর মালিকানা সমুন্নত রেখে উপকরণ শুধুমাত্র অনুমোদিত উৎস থেকে সংগ্রহ করবে, নতুবা পুণরায় ফুড কন্ট্যাক্ট নোটিফিকেশন এর অনুমোদন নিতে হতে পারে ।

পদ্ধতি ৩: এফডিএ-এর বিধিবিধান থেকে অব্যাহতি (Route Three: Exemptions from FDA Regulation)

বহুল ব্যবহৃত বেশ কিছু মোড়ক উপকরণ রয়েছে যেগুলোকে এফডিএ (FDA) প্রবিধান থেকে অব্যাহতি দেওয়া হয়েছে। তথ্য-উপাত্ত উপস্থাপনের মাধ্যমে এ অব্যাহতি পাওয়ার বিভিন্ন উপায় রয়েছে। এর মধ্যে পূর্বে অনুমোদিত উপাদান, নিরাপদ হিসেবে স্বীকৃত পদার্থ, খাবারে মাইগ্রেশন করে না এমন পদার্থ, মোড়ক উপাদান হিসেবে ব্যবহৃত রেজিন যেগুলোর জন্য আলাদা শর্ত পালনের প্রয়োজন হয় না, মিশ্রণের কোনো উপাদান যেগুলো নিরাপদ হিসেবে স্বীকৃত, মোড়কে ব্যবহৃত মাইগ্রেশন-প্রতিরোধী স্তর, খাদ্যে নগণ্য মাত্রায় স্থানান্তরিত উপাদান এবং গৃহস্থালি তৈজসপত্রের ওপর ছাড় ইত্যাদি উল্লেখযোগ্য। এগুলোর মধ্যে সবচেয়ে বেশি অব্যাহতির চাওয়া হয় পূর্বে অনুমোদিত উপাদান, নিরাপদ হিসেবে স্বীকৃত পদার্থ এবং খাদ্যে নগণ্য মাত্রায়
স্থানান্তরিত উপাদানের ক্ষেত্রে।

পূর্ব-অনুমোদন (Prior Sanction): ১৯৫৮ সালের খাদ্য ও ওষুধ আইনে মোড়কের অন্তর্ভুক্ত করার আগে এফডিএ খাদ্য বা মোড়কের বিভিন্ন সামগ্রীকে অনুমোদন দিয়েছিল। ১৯৫৮ সালের আগে স্বীকৃতি পাওয়া সব পদার্থই পূর্ব- অনুমোদিত হিসেবে বিবেচিত হবে। পলিভিনাইল ক্লোরাইড বা পিভিসি পূর্ব- অনুমোদিত পদার্থের বহুল পরিচিত উদাহরণ। পূর্ব-অনুমোদিত পদার্থগুলো মোড়কের জন্য নিরাপদ হিসেবে বিবেচিত হলেও এগুলো এফডিএ'র অন্যান্য বিধিবিধান অনুযায়ীও এগুলো নিরাপদ হিসেবে বিবেচিত কি না বাজারজাত করার আগে তা নিশ্চিত হতে হবে।

সাধারণভাবে নিরাপদ হিসেবে স্বীকৃত পদার্থ (Substances Generally Recognized as Safe): নিরাপদ পদার্থের একটি তালিকা ২১-এর যথাক্রমে ১৮২, ১৮৪ এবং ১৮৬ নং অংশে পাওয়া যাবে। এ ছাড়ের আওতাধীন প্রত্যক্ষ খাদ্য সংযোজন দ্রব্যসমূহ মোড়ক উপকরণসমূহের ক্ষেত্রে পরোক্ষভাবে ফুড কন্টাক্ট অ্যাপ্লিকেশনের জন্যও গ্রহণযোগ্য হবে। এ ধরনের পূর্ব অনুমোদনপ্রাপ্ত পদার্থের মধ্যে রয়েছে জিংক অক্সাইড এবং জিংক স্টিয়ারেট। তবে সাধারণভাবে নিরাপদ হিসেবে স্বীকৃত অবস্থা প্রকাশের জন্য স্বনির্ধারণী নামের বিকল্প ব্যবস্থা ব্যবহার করার সুবিধা রয়েছে।

মাইগ্রেশন না হওয়ার অব্যাহতি (No Migration Exemption): যদি একটি প্যাকেজিংয়ের উপাদান মাইগ্রেশন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে খাদ্যের মিশে যাওয়ার সম্ভাবনা না থাকে, তাহলে এগুলো অব্যাহতি পাবে কারণ এগুলোর জন্য এফডিএ'র খাদ্য সংযোজন দ্রব্য সম্পর্কিত শর্ত প্রযোজ্য হবে না।

নিচের লিংকগুলো থেকে যুক্তরাষ্ট্রে মোড়ক এবং খাদ্য-স্পর্শকসামগ্রী সম্পর্কিত আরো তথ্য পাওয়া যাবে–

- ১৭৬.১৭০ প্রবিধানের টেবিল ১ এবং ২ -
  - https://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?SID=d337d86ed32a2ed7fcda1f1569cac3e9&mc=true&node=se21.3.176_1170&rgn=div8
- ১৭০-১৭৩ - প্রত্যক্ষ খাদ্য সংযোজন দ্রব্য
  - https://www.ecfr.gov/current/title-21/chapter-I/subchapter-B/part-170
- ১৭৪ - পরোক্ষ খাদ্য সংযোজন দ্রব্য - সাধারণ
  - https://www.ecfr.gov/current/title-21/chapter-I/subchapter-B/part-174
- ১৭৫ - পরোক্ষ খাদ্য সংযোজন দ্রব্য - আঠালো দ্রব্য এবং আবরণের উপাদানসমূহ
  - https://www.ecfr.gov/current/title-21/chapter-I/subchapter-B/part-175?toc=1
- ১৭৬ - পরোক্ষ খাদ্য সংযোজন দ্রব্য - পেপার এবং পেপার বোর্ডের উপাদানসমূহ
  - https://www.ecfr.gov/current/title-21/chapter-I/subchapter-B/part-176
- ১৭৭- পরোক্ষ খাদ্য সংযোজন দ্রব্য - পলিমারসমূহ
  - https://www.ecfr.gov/current/title-21/chapter-I/subchapter-B/part-177
- ১৭৮ - পরোক্ষ খাদ্য সংযোজন দ্রব্য - সহায়ক দ্রব্য, উৎপাদন সহায়ক দ্রব্য/ডিভাইস, স্যানিটাইজার
  - https://www.ecfr.gov/current/title-21/chapter-I/subchapter-B/part-178
- ১৮১ - পূর্বে অনুমোদন প্রাপ্ত খাদ্য উপকরণ
  - https://www.ecfr.gov/current/title-21/chapter- I/subchapter-B/part-181
- ১৮২-১৮৬ - সাধারণত নিরাপদ হিসাবে স্বীকৃত পদার্থসমূহ
  - https://www.ecfr.gov/current/title- 21/chapter-I/subchapter-B/part-182
- ১৮৯ - মানব খাদ্যে ব্যবহার নিষিদ্ধ পদার্থসমূহ -
  - https://www.ecfr.gov/current/title-21/chapter- I/subchapter-B/part-189
- ১৯০ - ডায়েটারি সাপ্লিমেন্ট -
  - https://www.ecfr.gov/current/title-21/chapter-I/subchapter-B/part-190

খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রীর জন্য জিসিসি স্ট্যান্ডার্ডাইজেশন অর্গানাইজেশন এর মান প্রতিপালন-সংক্রান্ত নির্দেশনা (Requirements of food contact materials compliance with the GCC Standardization Organization):

উপসাগরীয় দেশগুলোতে খাদ্য-সংক্রান্ত নিয়ন্ত্রক প্রতিষ্ঠান হলো জিসিসি স্ট্যান্ডার্ডাইজেশন অর্গানাইজেশন বা জিএসও। জিএসও ২২৩১:২০১২ হলো "খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রী হিসেবে খাবারের সংস্পর্শে আনার উদ্দেশ্যে তৈরি উপকরণের জন্য সাধারণ নির্দেশনা" শীর্ষক একটি কারিগরি প্রবিধান। এতে খাদ্যের সংস্পর্শে আসা উপরকণ ও সামগ্রীর মানদণ্ড সম্পর্কে রূপরেখা প্রদান করা হয়েছে।

এই মানটি চূড়ান্ত অবস্থায় রয়েছে এমন সক্রিয় এবং সংবেদনশীল খাদ্য-স্পর্শক সামগ্রীসহ অন্যান্য পদার্থ এর জন্য প্রযোজ্য। এর মধ্যে রয়েছে-

- খাদ্য সংস্পর্শের উদ্দেশ্যে তৈরি; বা
- ইতোমধ্যে খাদ্যের সংস্পর্শে এসেছে এবং এ উদ্দেশ্যে তৈরি; বা
- যুক্তিসঙ্গত কারণেই এগুলো খাদ্যের সংস্পর্শে আসতে পারে বা সাধারণ বা সম্ভাব্য শর্তের অধীনে ব্যবহারের ফলে এগুলোর গঠন-উপাদানের অংশ খাদ্যে স্থানান্তরিত হতে পারে।

যেসব ক্ষেত্রে মানটি প্রযোজ্য নয়–

- প্রাচীন বা পুরাকালীন হিসেবে সরবরাহ করা উপকরণ এবং সামগ্রী;
- আবৃত করা বা ঢেকে দেওয়ার সামগ্রী, যেমন– পনির, প্রক্রিয়াজাত করা মাংস, ফল ইত্যাদির বাইরের অংশ আবৃত
- করার জন্য ব্যবহৃত উপকরণ যেটা ওই খাবারের সঙ্গে খাওয়া যেতে পারে;
- সরকারি বা বেসরকারি প্রতিষ্ঠানের স্থায়ী পানি সরবরাহের পাইপলাইন।

এছাড়া এ মানদণ্ডে সংজ্ঞা, সাধারণ প্রয়োজনীয়তা, লেবেলিং এবং উৎস শনাক্তকরণ সম্পর্কিত প্রয়োজনীয়তা নির্ধারণ করা হয়েছে।

সাধারণ প্রয়োজনীয়তাসমূহ:

- উত্তম উৎপাদন-রীতি (Good Manufacturing Practice) অনুসরণ করে উপকরণ ও সামগ্রী উৎপাদন নিশ্চিত করতে হবে যাতে খাদ্যে এগুলোর মাত্রারিক্ত স্থানান্তর প্রতিহত করা যায় এবং অনাকাঙ্ক্ষিতভাবে খাদ্যের গঠনগত পরিবর্তন ঘটিয়ে অথবা খাদ্যের সংবেদনশীল বৈশিষ্ট্যের (স্বাদ, গন্ধ, বর্ণ, গঠন) পরিবর্তন ঘটিয়ে খাদ্যকে যাতে মানবস্বাস্থ্যের জন্য বিপজ্জনক করে তুলতে না পারে।
- সক্রিয় এবং সংবেদনশীল মোড়কের উপকরণসমূহ যাতে খাবার নষ্ট হওয়ার কোনো লক্ষণ না লুকায় এবং ভোক্তারা যাতে মোড়কজাত খাবারের নিরাপদতা নিয়ে কোনো ধরনের বিভ্রান্তির মধ্যে না পড়ে।
- খাদ্য-স্পর্শক উপকরণ তৈরিতে ব্যবহৃত হতে পারে এমন পদার্থের বিশুদ্ধ মান এবং পণ্যসমূহের নিরাপদ মাইগ্রেশন সীমা সুনির্দিষ্ট করার জন্য প্রতিষ্ঠিত বিধিবিধান থাকতে হবে।
- খাদ্যের সংস্পর্শে আসতে পারে এরকম সামগ্রীর ক্ষেত্রে "for food contact" শব্দগুলো এবং কাচ ও কাঁটাচামচের প্রতীক অন্তর্ভুক্ত করতে হবে। যদি মোড়কে খাদ্য না ভরেও বাজারে ছাড়া হয়, তবুও ইউরোপীয় ইউনিয়নের নির্দেশনার ন্যায় গ্লাস ও কাঁটাচামচের চিহ্ন থাকতে হবে।

জিএসও ৮৩৯:২০২১ "খাদ্য মোড়ক অংশ ১: সাধারণ প্রয়োজনীয়তাসমূহ" (GSO 839:2021 "Food Packages – Part 1: General Requirements"):

খাদ্যসামগ্রীর মোড়ক: খাদ্য ধারণ, সুরক্ষা এবং ব্যবহারকে সহজতর করার উদ্দেশ্যে খাবার জন্য উপযোগী মোড়ক উপকরণ থেকে প্রস্তুতকৃত কন্টেইনার যেমন– ধাতব ক্যান, কাচ বা প্লাস্টিকের বোতল, টিন, পেপার, প্লাস্টিক ও কাপড়ের ব্যাগ, কাঠ ও প্লাস্টিকের বাক্স, পেপারবোর্ড কন্টেইনার বা প্রাইমারি বা সেকেন্ডারি মোড়কসহ অন্যান্য যেকোনো ধরনের কন্টেইনারসমূহ।

প্রাইমারি মোড়ক: কন্টেইনারের ভেতরের পৃষ্ঠদেশ যা খাদ্যের প্রত্যক্ষ সংস্পর্শে আসে।

সেকেন্ডারি মোড়ক: প্রাইমারি মোড়ক উপকরণসমূহের বাইরের আবরণ যা যথাযথভাবে পরিবহন, স্টোরেজ, বিতরণ এবং বিপণনের উদ্দেশ্যে ব্যবহার করা হয়।

- এ মান "খাদ্য সামগ্রীর মোড়কের" জন্য সাধারণ নির্দেশনা প্রদান করে;
- মানটিতে মোড়ক-সংশ্লিষ্ট বিভিন্ন ধরনের প্রযুক্তিগত কর্মক্ষমতার চাহিদাগুলো অন্তর্ভুক্ত রয়েছে। এর মধ্যে রয়েছে ডিজাইনের ক্ষেত্রে বিবেচ্য বিষয়সমূহ, আর্দ্রতা, আলো, অক্সিজেন ইত্যাদির সাপেক্ষে মোড়কের সংবেদনশীলতা এবং প্রকৌশলগত দিক ইত্যাদি।
- মোড়কের উৎপাদন, গঠনে বা প্রক্রিয়াকরণের কাজে ব্যবহৃত উপকরণসমূহ অবশ্যই পরিষ্কার এবং ফুড গ্রেডের হতে হবে অর্থাৎ সেগুলো খাবারকে দূষিত করবে না বা স্বাস্থ্য ঝুঁকির কারণ হবে না। পাশাপাশি মোড়ক নিজেও ভোক্তার জন্য কোনো ঝুঁকি সৃষ্টি করবে না।
- ব্যবহৃত মোড়কে অবশ্যই ধারণকৃত খাদ্যের গুণমান বজায় থাকতে হবে এবং গন্ধ, ফ্লেভার অথবা স্বাদের অনাকাঙ্ক্ষিত পরিবর্তন থেকে মোড়ক খাবারকে প্রয়োজনীয় সুরক্ষা দিবে।

জিএসও ১৮৬৩:২০২১ “খাদ্য মোড়ক অংশ ২, প্লাস্টিক মোড়ক সাধারণ নির্দেশনাসমূহ” (GSO 1863:2021 “Food packages - Part 2: Plastic package - General requirements”):

প্লাস্টিক মোড়ক: প্লাস্টিক উপাদান হতে তৈরি মোড়ক (মানে বর্ণিত)। এটা এমনভাবে তৈরি করা হয় যাতে এ মোড়কে খাদ্যসামগ্রীকে নিরাপদে ধারণ করতে পারে এবং খাদ্যের গুণগতমান বজায় রেখে সেগুলোর ক্ষয় বা ক্ষতি থেকে সুরক্ষা দিতে পারে।

প্লাস্টিক মোড়কের উদাহরণ: বোতল, ব্যাগ, প্লেট, ট্রে, কাপ, নমনীয় বা শক্ত নল, জার, পাউচ, ব্যারেল, বক্স, ওভেন ব্যাগ বা অন্য যেকোন ধরনের জ্যামিতিক আকৃতির কন্টেইনার বিশেষ উল্লেখযোগ্য।

মান অনুযায়ী প্লাস্টিক মোড়কের জন্য নির্ধারিত প্রয়োজনীয়তাসমূহ নিচে উল্লেখ করা হলো−

- মোড়ক দীর্ঘ সময়ের জন্য আলোতে রাখলে এগুলো আলোতে ক্ষতিগ্রস্ত হবে না;
- মোড়ক ভোক্তার স্বাস্থ্যের ওপর বিরূপ প্রভাব বিস্তার করবে না;
- অবশ্যই মোড়কে মোড়কজাত খাদ্যের সংবেদনশীল বৈশিষ্ট্য যেমন− স্বাদ, বর্ণ বা গন্ধের ওপর নেতিবাচক প্রভাব ফেলবে না অথবা খাদ্যের প্রকৃতি এবং গুণগত মানে কোনো অনাকাঙ্ক্ষিত পরিবর্তন ঘটাবে না;
- প্রত্যক্ষ খাদ্য-স্পর্শক প্লাস্টিক মোড়কে গ্লাস ও কাঁটাচামচের চিহ্ন থাকতে হবে। সামগ্রিক মাইগ্রেশন সীমা ১০ মিলিগ্রাম/বর্গ ডেসিমিটার বা ৬০ মিলিগ্রাম/কেজি অপেক্ষা কম হবে;
- প্লাস্টিক মোড়কে ব্যবহৃত রঞ্জক পদার্থ, রঙ বা অন্যান্য উপাদানসমূহ বিষমুক্ত হতে হবে এবং সেগুলো খাদ্যে মাইগ্রেশন-প্রবণ হবে না;
- প্লাস্টিক মোড়কে উপস্থিত থাকতে পারে এমন রাসায়নিক (মনোমার) যেমন− ভিনাইল ক্লোরাইড, স্টাইরিন এবং অ্যাক্রিলোনাইট্রাইল ইত্যাদির সর্বোচ্চ পরিমাণ সুনির্দিষ্ট সীমার মধ্যে থাকতে হবে;
- মোড়ক উৎপাদনের সকল প্লাস্টিক কাঁচামাল অবশ্যই পরিচিত উৎস থেকে সংগ্রহ করতে হবে এবং পুনর্ব্যবহৃত বা পূর্বে ব্যবহৃত কাঁচামালের ব্যবহার এড়াতে সেগুলোতে গঠন-উপাদান পরিষ্কারভাবে চিহ্নিত থাকতে হবে;
- প্লাস্টিক মোড়কে পরিষ্কার ও সমজাতীয় কাঠামোর হতে হবে এবং অপ্রত্যাশিত কণা, ফাঁপা বা বায়ুথলি মুক্ত হতে হবে। মোড়ক ভোক্তার স্বাস্থ্যের ওপর বিরূপ প্রভাব সৃষ্টির কারণ হবে না;
- মোড়ক তৈরিতে ব্যবহৃত সকল প্লাস্টিক কাঁচামাল খাদ্যের সংবেদনশীল বৈশিষ্ট্য যেমন− স্বাদ, বর্ণ বা গন্ধের ওপর নেতিবাচক প্রভাব ফেলবে না অথবা খাদ্যের প্রকৃতি এবং গুণগত মানে কোনো অনাকাঙ্ক্ষিত পরিবর্তন ঘটাবে না;
- মোড়ক আঘাত এবং যান্ত্রিক কম্পনজনিত কারণে সৃষ্ট চাপ-সংক্রান্ত প্রভাব প্রতিরোধে সক্ষম হবে;
- পূর্ণ করা, বন্ধ করা, স্টোরিং, পরিবহন বা স্থানান্তরের সময় তাপের সংস্পর্শের কারণে মোড়ক এর আকার, গঠন, রাসায়নিক বা ভৌত বৈশিষ্ট্যের পরিবর্তন ঘটবে না। তাপের কারণে মোড়কের মনোমার বা সংযোজন দ্রব্যের বিক্রিয়া এবং মাইগ্রেশন অনুমোদিত সীমার মধ্যে থাকতে হবে। মোড়কের অ্যাসিড এবং ক্ষার প্রতিরোধ করার সক্ষমতা মোড়কজাত খাদ্য-উপকরণের উপযোগী হতে হবে। ৬ থেকে ৮ মাত্রার pH-এর একটি পানির দ্রবণকে মোড়কের মধ্যে এক ঘন্টা রেখে দিলে pH-এর মানের কোনো পরিবর্তন হবে না;
- জীবাণুমুক্ত করা জন্য হারমেটিক সিলিং ব্যবহার করার সময় মোড়কসমূহ সঠিকভাবে সিল করা হয়েছে তা নিশ্চিত করা।

জিসিসি স্ট্যান্ডার্ডাইজেশন অর্গানাইজেশন এর মান অনুসারে মোড়ক এবং খাদ্য-স্পর্শক পদার্থ সম্পর্কিত নির্দেশনার লিংক:

https://www.gso.org.sa/store/standards/GSO:589298/GSO%202231:2012?lang=en

https://www.gso.org.sa/store/standards/GSO:780890/GSO%20839:2021?lang=en#:~:text=Food%20packages%20%2D%20Part%201%3A%20General%20requirements&text=This%20Gulf%20standard%20is%20concerned,other%20materials%20for%20packaging%20foodstuffs

https://www.gso.org.sa/store/standards/GSO:780896/GSO%201863:2021?lang=en

খাদ্যের নিরাপদতা-সংক্রান্ত অন্যান্য মানের প্রয়োজনীয়তাসমূহ

খাদ্যশিল্পের সঙ্গে যুক্ত কোম্পানিগুলোকে বাধ্যতামূলক বিধিবিধানের পাশাপাশি আরো কিছু স্বেচ্ছামূলক মানদণ্ড অনুসরণ করতে হয়। মোড়ক প্রস্তুতকারকরা এজন্য উপকরণের নিরাপদতা এবং পণ্যের গুণগতমানের ধারাবাহিকতা বজায় রাখতে চ্যালেঞ্জের মুখে পড়েন। পণ্যের গুণগত মানের জন্য নির্ভরযোগ্য পদ্ধতির সহায়তা নেওয়ার দরকার হয়, তবে এসব পদ্ধতির বাস্তবায়ন খুবই গুরুত্বপূর্ণ। তৃতীয়পক্ষের সনদপত্র পণ্যের গুণগত মানের নিশ্চয়তা প্রদান করে। মোড়ক এবং মোড়কের উপকরণ প্রস্তুতকারকদের কাছে গুণগত মান ব্যবস্থাপনা পদ্ধতির বাস্তবায়ন তাই একটি ব্যবসায়িক প্রয়োজনীয়তা। মানদণ্ডসমূহের মধ্যে রয়েছে গ্লোবাল ফুড সেফটি ইনিশিয়েটিভ (Global Food Safety Initiative) এবং অন্যান্য অনুমোদিত কর্মসূচি। যেমন–

১. মোড়ক উপকরণ-সংক্রান্ত বিআরসি'র (BRC) বৈশ্বিক মানদণ্ড: (BRC Global Standard for Packaging and Packaging Materials):

এ মানদণ্ড মোড়ক প্রস্তুতকারকদের নিরাপদ মোড়ক উপকরণ তৈরিতে প্রয়োজনীয় সহায়তা দিতে এবং গ্রাহকের চাহিদা মেটাতে পণ্যের গুণগত মান নিয়ন্ত্রণ ও বজায় রাখতে একটি কাঠামো প্রদান করে। এ মানের অধীনে প্রদত্ত সনদ বিশ্বজুড়ে বহু ব্র্যান্ডের মালিক, খুচরা বিক্রেতা, খাদ্য পরিষেবার সঙ্গে জড়িত কোম্পানি এবং প্রস্তুতকারকদের কাছে স্বীকৃত, তারা এর মাধ্যমে তাদের সরবরাহকারীদের সক্ষমতা মূল্যায়ন করে। নিরাপদ পণ্য, গুণগত মান এবং প্রক্রিয়াগত মানদণ্ড সুনির্দিষ্ট করার উদ্দেশ্যে এ মানটি প্রস্তুত করা হয়েছে যেন একটি মোড়ক প্রস্তুতকারী প্রতিষ্ঠান আইনি বিষয়গুলো প্রতিপালন করে এবং ভোক্তা সুরক্ষার সঙ্গে সংশ্লিষ্ট আবশ্যিক বিষয়গুলো পূরণ করতে অবশ্যই বিআরসি চাহিদাসমূহ প্রতিষ্ঠানে বাস্তবায়ন করে।

লিংকটিতে এ বিষয়ে বিস্তারিত জানা যাবে:
https://www.brcgs.com/store/global-standard-packaging-materials-issue-6/p-723/#

২. ফুড সেফটি সিস্টেম সার্টিফিকেশন ২২০০০ (FSSC 22000) স্ট্যান্ডার্ড, (Food Safety System Certification 22000-FSSC 22000 Standard,:

আইএসও/টিএস (ISO/TS) ২২০০২-৪:২০১৩ নিরাপদ খাদ্য ঝুঁকিসমূহ নিয়ন্ত্রণে প্রয়োজনীয় পূর্বশর্তগুলোর রূপরেখা প্রদান করে। এতে প্রিরিকুইজিড প্রোগ্রাম (Prerequisite Program) নামে পরিচিত পূর্বশর্ত কর্মসূচির উন্নয়ন, বাস্তবায়ন এবং বজায় রাখার বিস্তারিত প্রয়োজনীয়তাসমূহ তুলে ধরা হয়েছে।

বিস্তারিত জানতে লিংকটি অনুসরণ করুন:
https://www.iso.org/standard/60969.html

৩. সেফ কোয়ালিটি ফুড (SQF) মোড়কের কোড, সংস্করণ ৯ (SQF- Safe Quality Food Code for Packaging):

SQF কোড হলো CODEX Alimentarius Commission কর্তৃক প্রতিষ্ঠিত এইচএসিসিপি (Hazard Analysis and Critical Control Point সংক্ষেপে HACCP নামে পরিচিত) নীতিসমূহ নিরাপদ খাদ্য, খাদ্যের মান সম্পর্কিত ঝুঁকি নিয়ন্ত্রণের জন্য নির্দেশিত নির্দেশিকার ওপর ভিত্তি করে প্রতিষ্ঠান, প্রক্রিয়া এবং পণ্যের সনদ প্রদানকারী মান। মোড়কের জন্য SQF কোড বিভিন্ন ধরনের মোড়ক উপকরণের নিরাপদ মান অর্জনের জন্য প্রয়োজনীয়তার একটি পৃথক রূপরেখা প্রদান করে।

বিস্তারিতজানতে লিংকটি অনুসরণ করুন:
https://www.sqfi.com/the-sqf-code/choose-your-code/library-of-codes/manufacture-of-food-packaging

৪. ইন্টারন্যাশনাল ফিচার স্ট্যান্ডার্ড (IFS) পিএসি সিকিউর স্ট্যান্ডার্ড: (International Featured Standard (IFS) PAC secure Standard):

মোড়ক প্রস্তুতকারক এবং রূপান্তরকারীদের খাদ্যশিল্পে ব্যবহারের জন্য প্রাইমারি ও সেকেন্ডারি মোড়কের মান প্রত্যয়িত করার সক্ষমতা প্রদানের উদ্দেশ্যে পিএসি (PAC) সংক্রান্ত নিরাপদ মান প্রণয়ন করা হয়। IFS পিএসি-সংক্রান্ত নিরাপদ মান সব ধরনের মোড়ক উপকরণের জন্য প্রযোজ্য। বিস্তারিত জানতে লিংকটি অনুসরণ করুন:

https://www.ifs-certification.com/en/news/our-updated-ifs-packaging-guideline-is-now-available?highlight=WyJwYWNrYWdpbmciLCJwYWNrYWdlIiwicGFja2FnZWQiLCJhc3Nlc3NtZW50LWFuZC1zZWxlY3Rpb24tb2YtZ2ZzaS1wYWNrYWdpbmctc3RhbmRhcmQiLCJpZnMtZm9jdXMtZGF5LWZvci1sb2dpc3RpY3MtYW5kLXBhY2thZ2luZy1pbi10aGUtdXNhIl0=

মোড়ক উপকরণের ধরন (Types of packaging materials):

কাঠ এবং করোগেটেড ফাইবারবোর্ডের প্যালেট-সাইজ-শিট (স্লিপ-শিট) প্যালেট তৈরিতে ব্যবহার করা হয়। প্যালেট হলো তাজা ফসল খুচরা বিক্রেতার পাশাপাশি ভোক্তার কাছে বিতরণের ভিত্তি। একটি আদর্শ প্যালেটের আকার ৪০ ইঞ্চি চওড়া ৪৮ ইঞ্চি দীর্ঘ। এগুলোর পুনরায় ব্যবহার বা একাধিকবার ব্যবহার স্বীকৃত, এতে খরচ কমে। করোগেটেড ফাইবারবোর্ডের একটি প্যালেট-সাইজ-শিটের উপর এক বা একাধিক পাশে সরু উঁচু প্রান্ত থাকে যেখানে তাজা ফসল সরাসরি একটির উপরে আরেকটি সাজিয়ে রাখা যায়। কাঠের প্যালেটের তুলনায় স্লিপ-শিট ক্রয়, মজুত এবং রক্ষণাবেক্ষণের খরচ অনেক কম। এগুলো পুনরায় ব্যবহারযোগ্য এবং পরিবহনে বোঝাই করার পর সামগ্রিকভাবে ওজন কমাতে সহায়তা করে।

আকারের ওপর নির্ভর করে একটি প্যালেটে এককভাবে ২০ থেকে ১০০টিরও বেশি তাজা ফসলের মোড়ক ধারণ করতে পারে। তাজা ফসল আলগাভাবে একটির পর একটি সাজানো হয় যাতে মাঝখান দিয়ে বাতাস চলাচল করতে পারে নতুবা পণ্যসমূহ স্ফীত হয়ে গেলে সমানভাবে সাজিয়ে রাখার ক্ষেত্রে প্রতিবন্ধকতা সৃষ্টি হতে পারে। প্লাস্টিকের স্ট্র্যাপ এবং টেপ ব্যবহার করে মোড়ক সুরক্ষিত করা হয়, তবে এসবের ব্যবহার সব সময় ভালো ফলাফল নাও দিতে পারে। মোড়কের কোণ যাতে ক্ষতিগ্রস্ত না হয় সেজন্য সচরাচর পেপার কর্নার এবং প্লাস্টিক টুকরা ব্যবহার করা হয়। তাজা ফল ও শাকসবজির মোড়ক নিরাপদ রাখতে প্লাস্টিকের প্রসারিত আবরণেরও (স্ট্রেচ ফিল্ম) নিয়মিত ব্যবহার লক্ষ করা যায়। মানসম্পন্ন স্ট্রেচ ফিল্ম স্থিতিস্থাপকতা ধরে রাখে এবং এ বৈশিষ্ট্য মোড়ককে মজবুত রাখতে সহায়তা করে। এটি সহজেই বিভিন্ন আকারের লোডের সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ হতে পারে। এটি মোড়কসমূহকে আর্দ্রতা হ্রাস ও হারিয়ে যাওয়ার হাত থেকে রক্ষা করতে সহায়তা প্রদান করে এবং আংশিক স্বয়ংক্রিয় পদ্ধতি ব্যবহার করার মাধ্যমে প্রয়োগ করা যায়। তবে প্লাস্টিক ফিল্ম বায়ু চলাচল প্রক্রিয়া মারাত্মকভাবে বিঘ্নিত করে, তাই স্ট্রেচ ফিল্মের বিকল্প হিসেবে প্লাস্টিক নেট ব্যবহার করা হয়, এটা প্যালেটের লোড বহন করতে এবং কৃত্রিমভাবে বাতাস শীতলীকরণ প্রক্রিয়ায় সহায়তা প্রদান করতে সক্ষম। বর্জ্য হিসেবে স্ট্রেচ ফিল্ম এবং প্লাস্টিক নেটের ব্যবস্থাপনা বেশ কঠিন এবং এগুলো পরিবেশবান্ধবও নয়। প্যালেট স্থির রাখার জন্য প্রায় সম্পূর্ণ স্বয়ংক্রিয় পদ্ধতি হলো প্রতিটি মোড়কের উপরের অংশে অল্প পরিমাণে বিশেষ ধরনের আঠা ব্যবহার করা এবং এ পদ্ধতি অর্থ সাশ্রয়ে ভূমিকা রাখে। মোড়কের গাদা দেওয়ার সময় সব কার্টন একত্রে রাখতে আঠা বিশেষ ভূমিকা পালন করে। আঠা খুব বেশি শক্তিশালী নয়, তাই কার্টনগুলো না ছিঁড়েও আলাদা করা বা সরানো যায়, আঠা কার্টনগুলোর পিছলে পড়াও রোধ করে । বর্জ্য হিসেবে আঠালো পদার্থ সহজেই রিসাইক্লিং করা যায়, এগুলো নিষ্কশন-পরিশোধনে কোনো সমস্যা তৈরি হয় না।

১. কাঠের প্যালেট বিন (Wooden pallet bins)

প্যালেট বিন কাঠের তৈরি। তাজা ফসল মাঠ বা বাগান থেকে প্যাকিং হাউজে পাঠাতে কাঠের বা প্লাইউডের তৈরি বিন ব্যবহার করা হয়। ব্যবহারের ধরনের ওপর ভিত্তি করে একটি প্যালেট বিনের ধারণক্ষমতা ১২ থেকে শুরু করে ৫০ বুশেলের (১ বুশেল = ৩৫.২৩৯০কেজি) বেশি হতে পারে। কাঠের প্যালেট বিনের দৈর্ঘ্য এবং প্রস্থের আদর্শ পরিমাপ হলো যথাক্রমে ৪০ ইঞ্চি ও ৪৮ ইঞ্চি, তবে দৈর্ঘ্য/প্রস্থ কম-বেশিও হয়ে থাকে।

কাঠের প্যালেট বিন (উৎস: ওয়েবসাইট)

২. ওয়্যার-বাউন্ড ক্রেট (Wire-Bound Crates)

শিম, ব্রকলি, ফুলকপি, ভুট্টা, ক্যাপসিকাম এবং হাইড্রোকুলিংয়ের প্রয়োজনীয়তা রয়েছে এমন আরও কিছু পণ্য বহনে তার প্যাঁচানো কাঠের ক্রেট ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়। এ ধরনের কাঠের ক্রেট বেশ শক্ত, অনমনীয় এবং উচ্চ স্ট্যাকিং ক্ষমতাসম্পন্ন, পানির সংস্পর্শে এলেও এগুলো ক্ষতিগ্রস্ত হয় না। তার প্যাঁচানো কাঠের ক্রেট বিভিন্ন আকারের হতে পারে এবং প্রতিটির ধারণক্ষমতা সাধারণত এক বুশেলের অর্ধেক থেকে শুরু করে প্যালেট বিনের সমান হতে পারে। এগুলোর মধ্যে থাকা ফাঁকা জায়গা বায়ু চলাচল ও ঠাণ্ডা করার সুবিধা প্রদান করে। এগুলোর বেশিরভাগই পুনরায় ব্যবহারযোগ্য, ব্যবহারে পর সহজেই খুলে আলাদা করা যায় এবং মোড়কজাতকারীর কাছে ফেরত পাঠানো যেতে পারে। ব্যবহৃত কন্টেইনার বাতিল করা কখনো কখনো অসুবিধাজনক হতে পারে, তার প্যাঁচানো কাঠের ক্রেট ভোক্তা পর্যায়ের মোড়কজাতকরণের জন্য উপযুক্ত নয়, কারণ এগুলোতে নিরাপদভাবে লেবেল বসানো যায় না।

ওয়্যার-বাউন্ড কাঠের ক্রেট (উৎস: ওয়েবসাইট)

৩. কাঠের তৈরি ক্রেট এবং লাগ (Wooden Crates and Lugs)

কাঠের তৈরি ক্রেট এবং লাগ অন্যান্য মোড়কজাতকরণের তুলনায় ব্যয়বহুল এবং মোড়কজাতকরণ শিল্পে এখন এগুলোর ব্যবহার প্রায় নেই বললেই চলে। আগে এ ধরনের মোড়ক স্পর্শকাতর তাজা ফসলের মোড়কের উপকরণ হিসেবে ব্যবহৃত হতো এবং এখনো বিশ্বের বিভিন্ন অঞ্চলে টমেটো, আঙ্গুর, কামরাঙা, আলু, আপেল এবং স্টোন ফ্রুট (ফলের একটি গোত্র) এর মতো দামি তাজা ফল ও শাকসবজি মোড়কজাতকরণের জন্য ব্যবহৃত হচ্ছে। ভারী হওয়ার কারণে কাঠের তৈরি ক্রেট এবং লাগের পরিবর্তে এখন অন্যান্য ধরনের সুবিধাজনক কন্টেইনার ব্যবহৃত হয়। তুলনামূলকভাবে অতিরিক্ত ব্যয়বহুল হওয়ার কারণে এবং উন্নতর বিকল্প মোড়কের প্রাপ্যতার কারণে মোড়কজাতকরণে কাঠের ক্রেটের ব্যবহার কমে গেছে, শুধুমাত্র গ্রীষ্মমণ্ডলীয় কিছু দামি ফলের জন্য এগুলোর ব্যবহার হচ্ছে। এখনো ১৫, ২০ এবং ২৫ পাউন্ড (সমতুল্য) ধারণক্ষমতাসম্পন্ন কাঠের তৈরি লাগ আঙ্গুরের থোকা বহনে ব্যবহৃত হচ্ছে এবং এগুলোর পরিবর্তে ধীরে ধীরে সস্তা ও সুবিধাজনক বিকল্প মোড়ক ব্যবহৃত হচ্ছে।

কাঠের তৈরি ক্রেট (উৎস: ওয়েবসাইট)

কাঠের তৈরি লাগ (উৎস: ওয়েবসাইট)

৪. কাঠের তৈরি বাস্কেট এবং হ্যাম্পার (Wooden Baskets and Hampers)

কাঠের পাতলা স্তরে তার সংযুক্ত করে তৈরি বিভিন্ন আকারের কাঠের বাস্কেট বা ঝুড়ি এবং হ্যাম্পার (বড় আকারের ঝুড়ি বা কন্টেইনার) স্ট্রবেরি থেকে শুরু করে মিষ্টি আলু পর্যন্ত বিভিন্ন ধরনের তাজা ফসল মোড়কজাতকরণের জন্য ব্যবহার করা হতো। এগুলো বেশ মজবুত এবং টেকসই, খালি অবস্থায় একটার মধ্যে আরেকটি বসিয়ে পরিবহনে কিছু বাড়তি সুবিধা পাওয়া যায়। তবে ব্যয়বহুল বলে, বর্জ্য হিসেবে ব্যবস্থাপনা পদ্ধতি জটিল হওয়ার কারণে ও প্যালেটের উপর বসানো অসুবিধাজনক হওয়ায় এগুলোর ব্যবহার খুবই সীমিত হয়ে পড়েছে। এ ধরনের মোড়ক স্থানীয় পর্যায়ে কৃষি উৎপাদকদের বাজারে ব্যবহারের জন্য উপযোগী, কারণ এগুলো অনেকবার ব্যবহার করা যায়।

কাঠের তৈরি হ্যাম্পার (উৎস: ওয়েবসাইট)

কাঠের তৈরী বাস্কেট (উৎসঃ ওয়েবসাইট)

৫. করোগেটেড ফাইবারবোর্ড (Corrugated Fiberboard)

বিশ্বের সর্বত্র বিভিন্ন প্রকারের ও ওজনের করোগেটেড ফাইবারবোর্ড উৎপাদিত হয়। তাজা ফসলের কন্টেইনারের উপকরণ হিসেবে করোগেটেড ফাইবারবোর্ডের প্রাধান্য রয়েছে। কম খরচ ও বহুমুখী ব্যবহারের সুবিধার কারণে আগামীতেও এ প্রাধান্য অব্যাহত থাকার সম্ভাবনা রয়েছে। প্রযুক্তির কল্যাণে করোগেটেড ফাইবারবোর্ডের স্থায়িত্ব ও ব্যবহার উত্তরোত্তর বাড়ছে। ক্রাফট্ নামে পরিচিত একটি প্রক্রিয়া অনুসরণ করে তিন বা ততোধিক স্তরবিশিষ্ট পেপারবোর্ড ব্যবহার করে করোগেটেড ফাইবারবোর্ড উৎপাদন করা হয়। পুনর্ব্যবহৃত তন্তু বা ফাইবার ফাইবারবোর্ড তৈরির উপকরণ হিসেবে বিবেচিত এবং পুনর্ব্যবহৃত উপকরণের ন্যূনতম পরিমাণ আইন দ্বারা নির্ধারণ করা যেতে পারে। ভবিষ্যতে পুনর্ব্যবহৃত উপকরণ ব্যবহারের শতকরা হার বৃদ্ধির সম্ভাবনা রয়েছে। ডাবল-ফেসড্ (দুই পাশে পেপারবোর্ড আবৃত করে) ফাইবারবোর্ডের কন্টেইনারের সবচেয়ে প্রচলিত ধরন। দুটি পেপারবোর্ডের (লাইনার নামে পরিচিত) মাঝখানে করোগেটেড ফাইবারবোর্ডের একটি লেয়ার বা স্তর স্থাপন করে এটি তৈরি করা হয়। ভেতর এবং বাইরের লাইনার একইরকম হতে পারে অথবা বাইরের স্তরটি আগে থেকেই মুদ্রিত করা থাকতে পারে বা ভালোভাবে মুদ্রণ করার উপযোগী আবরণযুক্ত হতে পারে।

আর্দ্রতা প্রতিরোধের জন্য ভেতরের স্তরে বিশেষ প্রলেপ দেওয়া থাকতে পারে। করোগেটেড বাক্স বিনের মতো শক্তিশালী পরিবহন কন্টেইনারের ক্ষেত্রে করোগেটেড ফাইবারবোর্ড উচ্চ স্ট্যাকিং সহনীয় হওয়া প্রয়োজন, এজন্য বাক্স বিনগুলো সাধারণত দুই বা তিন স্তর বিশিষ্ট কার্ডবোর্ড দিয়ে গঠিত হতে পারে। বিশেষ উপায়ে তৈরি করা না হলে বেশি আর্দ্রতা বা বেশি ঠাণ্ডা ফাইবারবোর্ড কন্টেইনারের শক্তি কমিয়ে দিতে পারে। সহজপ্রাপ্য আর্দ্রতা- প্রতিরোধী প্রলেপ যেমন– মোম ও প্লাস্টিক ইত্যাদি ব্যবহার করা হলে আর্দ্রতায় কন্টেইনারের কোনো ক্ষতি হয় না।

তাজা ফসল বহন করতে মোমযুক্ত ফাইবারবোর্ডের কার্টন ব্যবহার করা হয় (মোমের পরিমাণ ফাইবারের ওজনের প্রায় ২০% থাকে) এবং এসব তাজা ফসল অবশ্যই হাইড্রোকুলিং প্রক্রিয়ায় শীতলীকৃত অথবা হিমায়িত হতে হবে। বর্জ্য হিসেবে মোমযুক্ত কার্টনের ব্যবস্থাপনা খুবই দুরূহ, এগুলো পুনরায় ব্যবহারযোগ্য নয়। পরিবেশের জন্য নিরাপদ নয় বলে বর্জ্য ফেলার স্থানগুলোতে মোমযুক্ত কার্টন ফেলা ক্রমাগত নিষিদ্ধ হচ্ছে। বিভিন্ন দেশ সম্প্রতি মোমযুক্ত কার্টনের ওপর কর আরোপ করেছে বা ব্যাক হাল-সংক্রান্ত কঠোর আইন প্রয়োগ করছে। করোগেটেড ফাইবারবোর্ড কন্টেইনারগুলোর গাদার (stalking) সক্ষমতা খুব একটা ধর্তব্য নয়, কন্টেইনার কীভাবে ও কী কাজে ব্যবহার হচ্ছে তার ওপর নির্ভর করে গাদার (stalking) ক্ষমতা কম-বেশি হতে পারে । যেমন, টিনজাত পণ্য একটার উপর আরেকটা সাজিয়ে রাখা হলে সেগুলো নিজেরাই নিজেদের ওজন

বহন করে ভারসাম্য রক্ষা করে, কিন্তু তাজা ফসল একটার উপর আরেকটা খাড়াভাবে রাখা হলে সেগুলোর কিছু ক্ষতি হয়। তাই করোগেটেড ফাইবারবোর্ড কন্টেইনারের ক্ষেত্রে প্রাথমিক যে বৈশিষ্ট্যটি দেখা হয় তা হলো গাদার সক্ষমতা যা সতেজ ফসলকে ক্ষতির হাত থেকে রক্ষা করে।

করোগেটেড ফাইবারবোর্ড (উৎস: ওয়েবসাইট)

কোন ধরনের তাজা ফসল মোড়কজাত করা হবে তার ওপর ভিত্তি করে বিশ্বজুড়ে নানা প্রকারের ও ধরনের করোগেটেড ফাইবারবোর্ড কন্টেইনার ব্যবহার করা হয়। এগুলোর মধ্যে দুই প্রকারের কন্টেইনার তাজা ফসলের মোড়কজাতকরণ শিল্পে ব্যাপকভাবে ব্যবহার হয়ে থাকে। এর মধ্যে একটি হলো এক টুকরা বিশিষ্ট ফাইবার বোর্ড যা রেগুলার স্লটেড কন্টেইনার বা আরএসসি (Regular slotted container-RCS) এবং অন্যটি হলো দুই টুকরা বিশিষ্ট করোগেটেড ফাইবার বোর্ড যা পরিপূর্ণ টেলিস্কোপিং কন্টেইনার বা সংক্ষেপে এফটিসি নামে পরিচিত (Full Telescopic Container or FTC)। ব্যবহার সহজ এবং দামে সস্তা হওয়ার কারণে এগুলোর মধ্যে আরএসসি'র বেশি ব্যবহার লক্ষ করা যায়। তবে আরএসসি'র গাদা দেওয়ার সক্ষমতা তুলনামূলকভাবে কম, তাই যেসব তাজা ফসলের ওজনের ভারসাম্য রক্ষার সক্ষমতা আছে (যেমন– কচুর ছড়া, আলু ইত্যাদি) সেগুলোর জন্য এ রকম কন্টেইনার বেশি উপযোগী। এফটিসি দুটি কন্টেইনারের সমন্বয়ে তৈরি, একটি কন্টেইনারের ভেতরে আরেকটি কন্টেইনার বসিয়ে দেওয়া যায়। এগুলো সাধারণত বেশি গাদা দেওয়ার ক্ষমতাসম্পন্ন এবং ভেতরে থাকা ফসলের চাপে ফুলে যায় না। ব্লিস নামে পরিচিত আরেক ধরনের কন্টেইনারের ব্যবহার লক্ষ করা যায় যেগুলো তৈরিতে তিন টুকরো আলাদা করোগেটেড ফাইবারবোর্ড ব্যবহৃত হয়। এ বাক্সটি সর্বোচ্চ গাদা দেওয়ার সক্ষমতার চাহিদা পূরণ করে। এ তিন প্রকারের কন্টেনাইরের উপরের অংশ এবং নিচের অংশ সাধারণত আঠা বা স্ট্যাপল ব্যবহার করে বা ইন্টারলক পদ্ধতির মাধ্যমে আটকানো যায়।

বড় আকারের দুইস্তর বা তিনস্তর বিশিষ্ট শক্ত করোগেটেড ফাইবারবোর্ড দিয়ে তৈরি কন্টেইনারসমূহ একমুখী প্যালেট বিন হিসেবে ব্যবহৃত হচ্ছে। প্রক্রিয়াকারক ও খুচরা বিক্রেতাদের কাছে তাজা ফসলের বড় চালান পরিবহনে এগুলোর জনপ্রিয়তা বাড়ছে। এ ধরনের কন্টেইনার ব্যবহার করে কিছু সতেজ ফসল, যেমন– বাঁধাকপি, তরমুজ, আলু, কুমড়া এবং লেবুজাতীয় ফল (সাইট্রাস) সফলভাবে পরিবহন এবং গন্তব্যে পাঠানো হচ্ছে। সনাতন আকারের কন্টেইনারের তুলনায় এ ধরনের কন্টেইনার সাশ্রয়ী। এ ধরনের কন্টেইনারের মধ্যে কিছু কন্টেইনার ভাঁজ করে রাখা যায় এবং পুনরায় ব্যবহার করা যায়। শক্তিশালী পেপার কন্টেইনারে অনেক দিন ধরে নিচে উল্লেখিত দুই ধরনের লেবেল মুদ্রিত হয়ে আসছে:

পরে মুদ্রিত (Post Printed)

সাধারণত করোগেটেড ফাইবারবোর্ড লাইনার তৈরির পর মুদ্রণ করা হয়। কম খরচ ও ছোট আকারের প্রিন্টিং প্রেসে ছাপা যায় বলে করোগেটেড ফাইবারবোর্ড কন্টেইনারের জন্য এটি সবচেয়ে বেশি প্রচলিত মুদ্রণ-পদ্ধতি। তবে পরে মুদ্রণ করা হলে চিত্রের মান তুলনামূলকভাবে দুর্বল হয় অর্থাৎ খুঁটিনাটি ফুটে উঠে না এবং এরকম মুদ্রণের ক্ষেত্রে সাধারণত একটি বা দুটি রঙ ব্যবহার করা যায়।

পূর্বে মুদ্রিত পেপারবোর্ড (উৎস: ওয়েবসাইট)

আগে মুদ্রিত (Preprinted)

উচ্চমান ও পূর্ণ রঙের চিত্র পেতে এ পদ্ধতিতে পূর্বে মুদ্রিত লাইনারবোর্ড করোগেটেড ফাইবারবোর্ডের সাথে জুড়ে দেওয়া হয়। পূর্বে মুদ্রিত লেবেল ব্যয় কম এবং এগুলো চিত্রের দৃষ্টিনন্দন মান প্রদান করে এবং বিভিন্ন ক্ষেত্রে ব্যবহারের জন্য কার্যকর। ক্রেতাদের মনে পণ্য সম্পর্কে প্রাথমিক আবেদন সৃষ্টির বিষয়টি নির্ভর করে মোড়কের বাহ্যিক অবয়বের গুণগত মানের ওপর। খুচরা বিক্রেতাদের দোকানে আকর্ষণীয়ভাবে পণ্য প্রদর্শণ করতে ভালো মানের চিত্র সম্বলিত মোড়ককে বিশেষভাবে অগ্রাধিকার দেয়।

পূর্বে মুদ্রিত পেপারবোর্ড (উৎস: ওয়েবসাইট)

৬. পাল্প কন্টেইনার (Pulp Containers)

পুনর্ব্যবহৃত কাগজ থেকে তৈরি পাল্প এবং স্টার্চ (মাড় বা আঠাজাতীয় পদার্থ) বাইন্ডার ব্যবহার করে প্রধানত তাজা ফসলের ছোট কন্টেইনার তৈরি করা হয়। বাজারে বিভিন্ন আকার ও আকৃতির পেপার পাল্প কন্টেইনার পাওয়া যায়, তবে কার্যকর এবং প্রমাণ-সাইজের পেপার পাল্প কন্টেইনার বেশি পাওয়া যায়। পানি লেগে সহজেই নষ্ট হয়ে যেতে পারে এমন ছোট ফল ও বেরির জন্য পাল্প কন্টেইনার বেশ উপযোগী। কারণ এ ধরনের কন্টেইনারের পৃষ্ঠদেশ আর্দ্রতা শোষণ করতে পারে, ফলে এতে রাখা ফলে পানি লাগতে পারে না। পাল্প কন্টেইনার পুনর্ব্যবহৃত উপকরণ ব্যবহার করে তৈরি এবং এছাড়া এগুলো বায়োডিগ্রেডেবল (প্রাকৃতিকভাবে পচে যায়) ও পুনর্ব্যবহারযোগ্য।

ভোক্তা পাল্প কন্টেইনার (উৎসঃ ওয়েবসাইট)

৭. কাগজ এবং মেশ ব্যাগ (Paper and Mesh bags)

পেঁয়াজ এবং আলুর মতো কিছু তাজা ফল ও শাকসবজি কাগজের ব্যাগে মোড়ক করা হয় যা সুপার মার্কেটে
ভোক্তা মোড়ক হিসেবে দেখা যায়। কাগজের ব্যাগের তুলনায় মেশ ব্যাগ কিছুটা মজবুত এবং বাজারে কাগজের ব্যাগের চেয়ে এগুলোর বেশি ব্যবহার পরিলক্ষিত হয়। লাইম, লেবু, কমলা, বাঁধাকপি, ভুট্টা, সুইট কর্ন, শালগম ইত্যাদির জন্য কাগজ ও মেশ ব্যবহার করা হয়। সুবিধার পাশাপাশি এসব ব্যাগের কিছু অসুবিধাও রয়েছে। মেশ ব্যাগ সাশ্রয়ী এবং কিছু তাজা ফসলে বাতাস প্রবাহের সুবিধা দেয়, পাশাপাশি আলো ও দূষণ থেকে ফসলকে সুরক্ষা দেয়। বড় ব্যাগ প্যালেটে স্থাপন করা কঠিন এবং ছোট ব্যাগ করোগেটেড ফাইবারবোর্ড কন্টেইনারের ভেতরের জায়গা ঠিকমতো পুরণ করতে পারে না।

পেপার ও মেশ ব্যাগ (উৎসঃ ওয়েবসাইট)

৮. প্লাস্টিক ব্যাগ (Plastic Bags)

তাজা ফল ও শাকসবজির ভোক্তা মোড়কের জন্য সচরাচর প্লাস্টিকের ব্যাগ (পলিথিন ফিল্ম) ব্যবহার করা হয়। স্বচ্ছ হওয়ার কারণে প্লাস্টিকের ব্যাগের ভেতরে থাকা তাজা ফসল সহজেই দেখা যায় এবং এ ব্যাগ উচ্চমানসম্পন্ন চিত্র বা লেখা মুদ্রণের জন্য বেশ উপযোগী। প্লাস্টিক ব্যাগ তৈরিতে ব্যবহৃত কাঁচামালের দাম তুলনামূলকভাবে কম হওয়ায় এবং আধুনিক প্রযুক্তি যেমন, স্বয়ংক্রিয় ব্যাগিং মেশিন ব্যবহারের কারণে এগুলো সাশ্রয়ী। বাজারে বিভিন্ন আকার ও পুরুত্বের প্লাস্টিক ফিল্ম সহজলভ্য এবং ব্যাগের ভেতরের তাজা পণ্যের ওপর পরিবেশগত গ্যাসের বিরূপ প্রভাব নিয়ন্ত্রণের জন্য এগুলোতে বিভিন্ন প্রযুক্তি প্রয়োগ করা হয়, যেমন– পরিবর্তিত বায়বীয় মোড়কীকরণ (Modified Atmospheric Packaging- MAP)। পরিবর্তিত বায়বীয় মোড়কীকরণ প্রযুক্তি ব্যবহার করে তাজা ফল ও শাকসবজির সতেজতার মেয়াদ বাড়ানো যায়।

প্লাস্টিক ব্যাগ (উৎসঃ ওয়েবসাইট)

৯. শ্রিংক র‍্যাপ (Shrink Wrap)

শ্রিংক র‍্যাপ খুব পাতলা এবং স্বচ্ছ প্লাস্টিকের মোড়ক উপকরণ যেটা খুচরা বিক্রয় ও শিপিংয়ের সময় তাজা ফল ও শাকসবজির গুণগতমান সুরক্ষা ও নিরাপদতা নিশ্চিত করতে ব্যবহৃত হয়। এটি পলিভিনাইল ক্লোরাইড (পিভিসি), পলিইথিলিন (পিই) এবং পলিওলিফিন (পিওফ) ব্যবহার করে তৈরি করা হয়। শ্রিংক র‍্যাপ বা সংকুচিত মোড়ক হিসেবে পরিচিত এ মোড়ক বিভিন্ন ধরনের তাজা ফসল আলাদাভাবে মোড়াতে ব্যবহার করা হয়। আলু, মিষ্টি আলু, আপেল, পেঁয়াজ, ভুট্টা, শসা, ফুলকপি, ব্রকলি ইত্যাদিসহ এবং নানা জাতের গ্রীষ্মমণ্ডলীয় ফল মোড়কজাত করতে এর ব্যবহার রয়েছে। প্লাস্টিক মোড়কজাতকরণে বিভিন্ন প্রযুক্তি প্রয়োগ করে তৈরি শ্রিংক র‍্যাপ তাজা ফসলের আর্দ্রতা ধরে রাখতে, রোগ থেকে সুরক্ষা দিতে, বাহ্যিক ক্ষতির ঝুঁকি হ্রাস এবং পৃষ্ঠদেশে ঠিকমতো লেবেল লাগানোর সুবিধা প্রদান করে।

শ্রিংক র‍্যাপ (উৎস: ওয়েবসাইট)

১০. অনমনীয় প্লাস্টিক মোড়ক (Rigid Plastic Packages)

তাপ প্রয়োগের মাধ্যমে প্লাস্টিকের একটি বা দুটি টুকরা রূপান্তরিত করে তৈরি উপরিতল ও নিম্নতলযুক্ত এক ধরনের মোড়ক যা ক্ল্যামশেল নামে পরিচিত। এটি কম মূল্য, বহুমুখী ব্যবহারের পাশাপাশি তাজা ফসলের চমৎকার সুরক্ষা প্রদান করে। দেখতে আকর্ষণীয় বলে এগুলোর ব্যবহার এখন বেশ জনপ্রিয় হয়ে উঠছে। ক্ল্যামশেল মোড়ক সাধারণত উচ্চমূল্যের তাজা ফসল যেমন –ছোট ফল, বেরি, মাশরুম ইত্যাদি মোড়কজাতকরণে ব্যবহার করা হয়। যেসব তাজা ফসল চাপে সহজেই নষ্ট হয়ে যায় ক্ল্যামশেল সেগুলোকে পর্যাপ্ত সুরক্ষা দেয়। প্রিকাট তাজা ফসল এবং প্রক্রিয়াজাতকৃত সালাদ মোড়কজাতকরণে ক্ল্যামশেলের ব্যাপক ব্যবহার রয়েছে। পরিবেশ সুরক্ষার ওপর জোর দেওয়ার কারণে প্রাকৃতিকভাবে পচে যায় (বায়োডিগ্রেডেবল) বা পুনর্ব্যবহারযোগ্য প্লাস্টিক মোড়ক উপকরণ তৈরিতে গুরুত্ব দেওয়া হয়।

অনমনীয় প্লাস্টিক মোড়ক (উৎস: ওয়েবসাইট)

১১. নমনীয় প্লাস্টিক ফিল্ম (Flexible Plastic Films)

বিভিন্ন ধরনের নমনীয় বা পাতলা প্লাস্টিকের ফিল্ম যেমন– লো ডেনসিটি পলিইথিলিন (Low Density Polyethylene- LDEP), পলিভিনাইল ক্লোরাইড (Poly Vinyl Chloride- PVC), পলিপ্রোপিলিন (Polypropylene) এবং সেলুলোজ অ্যাসিটেট ফিল (cellulose acetate films) তাজা ফল ও শাকসবজি মোড়কজাতকরণের জন্য ব্যবহার করা হয়। এসব ফিল্মে পাউচ বা ক্ষুদ্র থলি থাকে এবং বাতাস চলাচলের জন্য পাউচে নির্দিষ্ট দূরত্ব পরপর ছিদ্র করা থাকে। বাজারে বিভিন্ন পুরুত্বের এবং নানা মানের নমনীয় প্লাস্টিক ফিল্ম পাওয়া যায়। তাজা ফসলের ওপর পরিবেশগত গ্যাসের বিরূপ প্রভাব নিয়ন্ত্রণের জন্য বিভিন্ন প্রযুক্তি ব্যবহার করে এগুলো তৈরি করা হয়। লো ডেনসিটি পলিইথিলিন এরকম প্লাস্টিক ফিল্ম তৈরিতে সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত উপকরণ।

অনমনীয় প্লাস্টিক প্যাকেজ উৎস: ওয়েবসাইট

১২. ওভাররয়াপযুক্ত ট্রে (Trays with Overwrap)

মোড়ক হিসেবে ব্যবহৃত এ ধরনের ট্রে সাধারণত ঢালাইকৃত পাল্প ট্রে বা ইপিএস, পিভিসি এবং পিপি-এর মতো প্লাস্টিক উপকরণ দিয়ে তৈরি করা হয়। তাজা ফসল পৃথকভাবে স্বতন্ত্র চেম্বারে রাখার সুবিধা থাকায় পরিবহনের সময় পণ্যের ঘর্ষণ ও আঘাতজনিত ক্ষতি এড়ানো যায়। ট্রেগুলো নড়াচড়ার দরুন তাজা ফসলের পিষে যাওয়া (কুশোনিং ইফেক্ট) রোধ করে। ওভাররয়াপ ফিল্ম হলো বিশেষ ধরনের স্বচ্ছ, ফুড-গ্রেড, গন্ধহীন প্লাস্টিক ফিল্ম যা প্রসারিত করার সময় মোড়কজাত পণ্যের সাথে লেগে থাকে। সাধারণত এলডিপিই, এলএলডিপিই অথবা পিভিসি থেকে তৈরি এ ফিল্মটি তাপ প্রয়োগ ছাড়াই ব্যবহার করা যেতে পারে। ফিল্মসমূহ অর্ধভেদ্য হওয়ার কারণে তাজা ফসলের শ্বসন প্রক্রিয়া স্বাভাবিক রাখার জন্য গ্যাস সঞ্চালন সুবিধা প্রদান করে। স্ট্রেচ র‍্যাপ মোড়ক সাধারণত তাজা পণ্য, স্ট্রবেরি, অ্যাসপারাগ্যাস ইত্যাদি মোড়কজাত করতে ব্যবহার করা হয়।

ওভাররয়াপযুক্ত ট্রে উৎস: ওয়েবসাইট

১৩. প্লাস্টিকের পানেট (Plastic Punnets)

প্লাস্টিক পানেট শক্তিশালী, বহুমুখী, পরিষ্কার এবং উজ্জ্বল বৈশিষ্ট্যের কন্টেইনার। এগুলোর ভেতরে রাখা পণ্য বাইরে থেকে দেখা যায়। বায়ু চলাচল সুবিধা প্রদান করার মাধ্যমে এ কন্টেইনার তাজা ফসল টাটকা রাখতে সহায়তা করে। এসব কন্টেইনার ফুড গ্রেডের, গন্ধহীন ও হালকা ওজনবিশিষ্ট। এগুলোর ভেতর একটার পর একটা পণ্য সাজিয়ে রাখা যায় এবং এগুলো পুনর্ব্যবহারযোগ্য, পণ্যের উপস্থাপনাও দৃষ্টিনন্দন। এরকম কন্টেইনার polyethylene terephthalate (PET), পিভিসি অথবা পিপি দিয়ে তৈরি করা হয়।

প্লাস্টিক পানিট উৎস: ওয়েবসাইট

১৪. প্লাস্টিক নেট ব্যাগ (Plastic Net bags- Extruded & Woven)

প্লাস্টিক নেট ব্যাগ সহজে প্রসারণ যোগ্য হওয়ায় যেকোনো আকার ও আকৃতির তাজা ফসল সহজে ধারণ করতে পারে। এসব ব্যাগ রোল বা ২০০ হতে ৪০০ মিলিমিটার চওড়া টুকরা হিসেবে কিনতে পাওয়া যায়। তাজা ফসলের চারদিকে বায়ু সঞ্চালন সুবিধা প্রদান করার মাধ্যমে এসব ব্যাগ লম্বা সময় ধরে তাজা ফসলের সতেজতা ধরে রাখতে এবং মেয়াদকাল বৃদ্ধিতে বিশেষ ভূমিকা পালন করে। এসব ব্যাগ সতেজ ফসল নষ্ট হওয়া বা অপচয় থেকেও সুরক্ষা দেয়। ব্যাগের ভেতরে রাখা সতেজ ফসল বাইরে থেকে স্পষ্ট দেখা যায়, এ ধরনের ব্যাগ পণ্যের প্রাকৃতিক রঙ আরো স্পষ্ট ও আকর্ষণীয় করে তোলে। এগুলো সাধারণত হাই ডেনসিটি পলিইথিলিন (High Density Polyethylene- HDPE) অথবা পলিএ্যামাইড (Polyamide-PA) দিয়ে তৈরি করা হয়।

প্লাস্টিক নেট ব্যাগ উৎস: ওয়েবসাইট

১৫. ফোম স্লিভ (Foam Sleeve)

এটি নলাকৃতির পলিইথিলিন ফোম থেকে তৈরি, বিভিন্ন বর্ণ, বিভিন্ন ব্যাস ও দৈর্ঘ্যে পাওয়া যায়। এটিতে আটসাট করে প্রতিটি ফল আলাদাভাবে সহজেই মোড়ানো যায়। এটি তাজা ফসলের গায়ে তুলতুলে নরম আবরণ তৈরি করে যা পরিবহনের সময় ঘষা বা দাগ লাগাজনিত ক্ষতির হাত থেকে পণ্যকে সুরক্ষা প্রদান করে। এটি স্বাস্থ্যসম্মত, বিষমুক্ত এবং গন্ধহীন।

ফোম স্লিভ (উৎসঃ ওয়েবসাইট)

১৬. হালকা প্লাস্টিক ক্রেট (Light Weight Plastic Crates)

হালকা ওজনের প্লাস্টিক ক্রেটের বিশেষ বৈশিষ্ট্য হলো পরিবহনের সময় এগুলোর জন্য অতিরিক্ত বাহ্যিক সুরক্ষা ব্যবস্থা গ্রহণ করতে হয় না। এগুলো ছিদ্রযুক্ত হওয়ার কারণে বায়ু সঞ্চালন সুবিধা প্রদান করার মাধ্যমে ফল ও শাকসবজির সতেজতা ধরে রাখতে সহায়তা প্রদান করে। এ ধরনের ক্রেট সহজেই একটির উপর আরেকটি সাজানো যায় এবং উচ্চচাপ ধারণ করার ক্ষমতা থাকায় এগুলোর মধ্যে থাকা তাজা ফসল পর্যাপ্ত সুরক্ষা পায়। এসব ক্রেট স্বাস্থ্যসম্মত, সহজে পরিষ্কারযোগ্য, অনেকবার ব্যবহার করা যায় এবং পুনর্ব্যবহার (রিসাইকল) করা যায়। এগুলো এইচডিপিই (HDPE) বা পিপি (PP) প্লাস্টিক উপকরণ থেকে তৈরি করা হয়।

হালকা ওজনবিশিষ্ট প্লাস্টিক ক্রেট (উৎসঃ ওয়েবসাইট)

১৭. করোগেটেড বাক্স/কার্টন (Corrugated Boxes/Cartons)

আম, আপেল, আঙ্গুর ইত্যাদির মতো অনেক ফল ২/৪ কেজি আকারের মোড়কে দেখা যায়, এ ধরনের মোড়কের ক্ষেত্রে কাগজের তৈরি করোগেটেড বাক্স অথবা পলিপ্রোপাইলিনের মতো পলিমার মোড়ক উপকরণ হিসেবে ব্যবহৃত হয়। এসব বাক্স বা কার্টন অতিরিক্ত চাপ সহ্য করতে পারে এবং ওজনে হালকা হয়। শেলফে ক্রেতা মনোযোগ আকর্ষণ করতে এগুলো মুদ্রণ সুবিধা প্রদান করে।

করোগেটেড বাক্স/কার্টন (উৎসঃ ওয়েবসাইট)

করোগেটেড বাক্স/কার্টন (উৎসঃ ওয়েবসাইট)

১৮. পরিবহন প্যাক (Transport Packs)

দীর্ঘ দূরত্বে পরিবহন করার কথা মাথায় রেখে এসব মোড়ক তৈরি করা হয় যেগুলোর ধারণক্ষমতা ৪-৫ কেজি থেকে ২০-২৫ কেজি পর্যন্ত হতে পারে। এ ধরনের মোড়ক পরিবহনের সময় বিরূপ প্রভাব, চাপ এবং কম্পন সহ্য করতে পারে। কাঠের তৈরি শক্ত কন্টেইনার, করোগেটেড ফাইবারবোর্ড বা প্লাস্টিক এবং নমনীয় কন্টেইনার যেমন, প্লাস্টিকে তৈরি বস্তা ইত্যাদি শ্রেণিতে এ ধরনের মোড়ককে ভাগ করা যেতে পারে। এসব উপকরণের পাশাপাশি কিছু সনাতন উপকরণ যেমন, পাট (পাটের বস্তা), কাঠের বাক্স এবং বাঁশের ঝুড়ির ব্যবহার বিশেষভাবে উল্লেখযোগ্য। তাজা ফসল পরিবহনে ব্যবহৃত বিভিন্ন প্রকার মোড়কের একটি তালিকা নিম্নে প্রদত্ত হলো:

১৮.১ বাঁশের ঝুড়ি (Bamboo Baskets)

অভ্যন্তরীণ বাজারের জন্য পরিবহন মোড়ক হিসেবে এখনো বাঁশের ঝুঁড়ির ব্যাপক ব্যবহার রয়েছে। বিভিন্ন আকার, আকৃতি এবং ডিজাইনের বাঁশের ঝুড়ি পাওয়া যায় ও বেশি দূরত্বে পরিবহনের জন্য যথেষ্ট শক্ত নয় এবং এগুলোতে পণ্য গাদা করার সুবিধাও কম। বর্তমানে প্লাস্টিক দিয়ে তৈরি বা কিলতাশ নামে এক ধরনের ঝুড়ি উদ্ভাবিত হয়েছে যা সতেজ ফল ও শাকসবজির সংরক্ষণ এবং পরিবহন কাজে ব্যবহৃত হচ্ছে।

বাঁশের ঝুড়ি (উৎস: ওয়েবসাইট)

১৮.২ কাঠের বাক্স (Wooden Boxes)

কাঠের বাক্স প্রচলিত ঝুড়ির বিকল্প হিসেবে ব্যবহার করা হয়। এগুলো তাজা ফল ও শাকসবজি পরিবহনের সময় সৃষ্ট বিপত্তির বিরুদ্ধে অধিকতর সুরক্ষা প্রদান করে। এগুলো খোঁচা লেগে ছিদ্র হয়ে যায় না, চাপ প্রতিরোধী এবং এগুলোর পণ্য ধারণক্ষমতাও বেশি। কিন্তু বেশি জায়গা দখল করে ও এগুলোর নিজের ওজন এবং ব্যবহৃত ধাতব উপকরণের ওজন পরিবহনের ক্ষেত্রে অসুবিধা তৈরি করে। (Wooden Boxes) আবার ধাতব উপকরণের খোঁচা লেগে ভেতরে থাকা পণ্যের ক্ষতি হওয়ার ঝুঁকিও থাকে। অন্যদিকে সরাসরি বৃক্ষ নিধনের সঙ্গে সংযোগ থাকায় বর্তমানে এগুলোর ব্যবহারকে নিরুৎসাহিত করা হয়।

কাঠের গোলাকার তৈরি বাক্স উৎস: ওয়েবসাইট

১৮.৩ করোগেটেড ফাইবারবোর্ড/প্লাস্টিক বাক্স (Corrugated Fiber Board / Plastic Boxes)

নিম্নলিখিত কারণে তাজা ফসলের পরিবহন বা শিপিং কন্টেইনারের জন্য করোগেটেড ফাইবারবোর্ড বাক্স ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়:

- শক্তি ও ওজন অনুপাতে সাশ্রয়ী;
- উত্তম কুশনিং বৈশিষ্ট্যের অধিকারী (ঘষা বা নাড়াচাড়াজনিত কারণে সৃষ্ট ক্ষতি থেকে পণ্যকে সুরক্ষা দেয়);
- মসৃণ এবং ঘর্ষণ-অনুপোযোগী পৃষ্ঠদেশ;
- বোর্ডের বাইরের পৃষ্ঠদেশ মুদ্রণের জন্য উপযোগী;
- বসানো বা একত্র করা সহজ এবং জায়গা বাঁচানোর জন্য সহজে সংকোচনযোগ্য;
- পুনর্ব্যবহারযোগ্য এবং পুনঃচক্রায়নের উপযোগী;
- বেশি পরিমাণে উৎপাদন করা সম্ভবড়;

- পাঞ্চিং হোলের মাধ্যমে বাতাস চলাচল করতে পারে। করোগেটেড ফাইবারবোর্ডের (CFC) তৈরি বাক্সের আর্দ্রতা প্রতিরোধ ক্ষমতা কম বলে বর্তমানে এগুলোকে প্লাস্টিক ফিল্ম, যেমন, এলডিপিই, পিপি, পিভিসি ইত্যাদির আবরণ দিয়ে লেমিনেশন করে সরবরাহ করা হয়। শক্তি অনুপাতে কম ওজন, উচ্চমাত্রায় পানি প্রতিরোধক্ষমতা এবং পুনরায় ব্যবহারযোগ্য বৈশিষ্ট্যের কারণে পিপি এবং এইচডিপিই দিয়ে তৈরি প্লাস্টিকের করোগেটেড বাক্স সিএফবি বাক্সের তুলনায় বেশি জনপ্রিয়তা পাচ্ছে।

করোগেটেড ফাইবার বাক্স (উৎস: ওয়েবসাইট)

করোগেটেড প্লাস্টিক বাক্স উৎস: ওয়েবসাইট

১৮.৪ প্লাস্টিক ক্রেট (Plastic Crates)

ইনজেকশন মোল্ডিং নামে একটি প্রযুক্তি ব্যবহার করে হাই ডেনসিটি পলিইথিলিন (High Density Polyethylene-HDPE) বা পলিপ্রোপাইলিন (polypropylene- PP) থেকে এগুলো তৈরি করা হয়। পলিইথিলিনের রয়েছে উচ্চমাত্রায় প্রভাব বিরোধী শক্তি এবং অতিবেগুনি রশ্মির প্রভাব প্রতিরোধ করার ক্ষমতা; অন্যদিকে পলিপ্রোপাইলিনের রয়েছে অপেক্ষাকৃত বেশি স্ক্র্যাচ (আঁচড়) প্রতিরোধের ক্ষমতা। অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট এবং অতিবেগুনি রশ্মি প্রতিরোধক (ক্ষতিকর সূর্যরশ্মির হাত থেকে সুরক্ষার জন্য) যোগ করার মাধ্যমে উভয় উপকরণেরই কার্যক্ষমতা বাড়ানো যায়। প্লাস্টিক ক্রেটের সুবিধাগুলো নিম্নরূপ:

- এসব ক্রেট বেশ মজবুত এবং দৃঢ় হওয়ায় এগুলো নানা উদ্দেশ্যে ব্যবহার করা যেতে পারে এবং খরচ বাঁচায়;
- এগুলো সহজে বিভিন্ন আকার ও আকৃতিতে পাওয়া যায়;
- এগুলো সহজে পরিষ্কার ও জীবাণুমুক্ত করা যায়;
- এগুলো খুব মজবুত ও আবহাওয়া-প্রতিরোধী, এবং
- এগুলো আর্দ্র স্থানেও ব্যবহার করা যেতে পারে।

এসব ক্রেস্ট স্ট্যাকযোগ্য (একটির উপর আরেকটি রাখা যায় এমন) ও স্ট্যাক-নেস্ট (একটির সঙ্গে আরেকটি জুড়ে দেওয়া যায়) অথবা সংকোচনযোগ্য ডিজাইনের পাওয়া যায়। এগুলোর মধ্যে সংকোচনযোগ্য ক্রেট সবচেয়ে ব্যয়বহুল, দামের দিক থেকে পরের অবস্থানে রয়েছে স্ট্যাক-নেস্ট, আর স্ট্যাকিং ক্রেট সবচেয়ে কমদামি। সংকোচনযোগ্য ক্রেট জায়গা বাঁচায়, খালি বা ফাঁকা কন্টেইনার পরিবহন ব্যয় কমায়। এগুলোর স্বাভাবিক ধারণক্ষমতা ২০-৪০ কেজির মধ্যে হয়ে থাকে।

প্লাস্টিক ক্রেট (উৎস: ওয়েবসাইট)

১৮.৫ বস্তা (Sacks)

সাধারণত মাঠ থেকে কাঁচামাল আনতে বস্তা ব্যবহার করা হয়। এগুলোর মধ্যে রয়েছে প্লাস্টিক ওভেন বস্তা, পাটের বস্তা এবং হালকা ওজনের প্লাস্টিক ক্রেট। এগুলো তৈরিতে তুলা, পাট, প্লাস্টিক (এইচডিপিই, পিপি) ব্যবহার করা হয়। এসব বস্তা সাশ্রয়ী, উচ্চশক্তিসম্পন্ন ও পুনর্ব্যবহারযোগ্য। এগুলো খালি অবস্থায় কম জায়গা দখল করে। পাশাপাশি এগুলোর কিছু অসুবিধাও রয়েছে। এগুলো খোঁচা লাগা, চাপ, কম্পন এবং আঘাতজনিত ক্ষতি থেকে যথাযথ সুরক্ষা দিতে পারে না। গাদা করার সক্ষমতা খুবই কম। কুশনিং সুবিধা বৃদ্ধি করতে এবং থেঁতলানো ও পরিবহন-সংশ্লিষ্ট অপচয় কমাতে এ ধরনের বস্তা সাধারণত বাঁশের ঝুড়ি এবং কাঠের বাক্সের সঙ্গে একত্রে ব্যবহার করা হয়।

পাটের বস্তা (উৎস: ওয়েবসাইট)

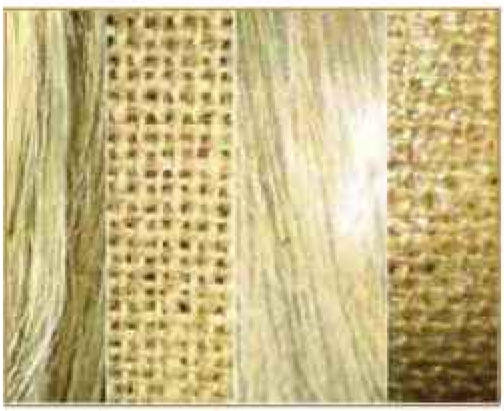
তুলার বস্তা (উৎস: ওয়েবসাইট)

তাজা ফল ও শাকসবজি মোড়কজাতকরণের সাম্প্রতিক প্রবণতা

নতুন নতুন মোড়কজাতকরণ প্রযুক্তির উদ্ভাবন হচ্ছে এবং বিশ্বজুড়ে গ্রহণযোগ্যতা পাচ্ছে। তাজা ফসলের পরিবহনের জন্য উপকরণের দৃঢ়তা, গাদা করার সক্ষমতা, বেশি সময় ধরে সংরক্ষণ, বায়ু চলাচল, কুশনিং ইত্যাদির ভিত্তিতে প্রচলিত মোড়ক উপকরণসমূহে পরিবর্তন আনা হচ্ছে । এ ধরনের প্রযুক্তির কিছু বিশেষ বৈশিষ্ট্য এবং উপকরণ সম্পর্কে নিচে বর্ণনা দেওয়া হলো:

১. জুট রিইনফোর্সড প্লাস্টিক (Jute Reinforced Plastics - JRP)

আংশিক শক্ত অথবা শক্ত বোর্ড তৈরির জন্য পাটের আঁশ ও কাঠের সাথে থার্মোপ্লাস্টিক উপকরণ যেমন– এলডিপিই, এইচডিপিই মিশিয়ে প্রক্রিয়াকরণ করা হয়। পাটের (বয়নকৃত নয়) উভয় পাশে প্লাস্টিক আবরণের স্তর লাগানো হয়। প্লাস্টিক আবরণের প্রকৃতি ও চূড়ান্ত পণ্যের পুরুত্ব বিবেচনায় নিয়ে নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় নির্দিষ্ট সময় ধরে হাইড্রোলিক প্রেস মেশিনের মাধ্যমে চাপ প্রয়োগ করে বোর্ড তৈরি করা হয়। এসব বোর্ডে টান পড়লে তা ভেঙে যায় না, বোর্ডগুলো ছিদ্র এবং আর্দ্রতা প্রতিরোধী। ফল ও শাকসবজি পরিবহনে এখন জেআরপি'র ব্যবহার ক্রমাগত বাড়ছে।



জুট রিইনফোর্সড প্লাস্টিক ব্যাগ

২. মডিফাইড অ্যাটমোস্ফিয়ার প্যাকেজিং (Modified Atmosphere Packaging- MAP)

আহরণের পর তাজা ফল ও শাকসবজির শ্বসন বেড়ে যায়, এতে এসব পণ্যে ক্ষতিকর জীবাণু আক্রান্ত হওয়ার ঝুঁকিও বাড়ে। তাজা ফল ও শাকসবজির শ্বসন নিয়ন্ত্রণ করার জন্য বিভিন্ন ধরনের সংরক্ষণ প্রযুক্তি ব্যবহৃত হয়। এগুলোর মধ্যে "ব্যবহারের জন্য প্রস্তুত" ("ready-to-use") তাজা শাকসবজিসহ হালকা প্রক্রিয়াজাত ফল ও শাকসবজি সংরক্ষণে মডিফাইড অ্যাটমোস্ফিয়ার প্যাকেজিং (এমএপি) প্রযুক্তির ব্যাপক ব্যবহার হয়। এমএপি মোড়কজাতকরণ একটি বিশেষ কৌশল যেখানে মোড়ক থেকে বাতাস অপসারণ করার পর পুনরায় এটিকে একক বা মিশ্রিত গ্যাস দিয়ে পূর্ণ করা হয়। সতেজ ফসলের ধরনের ওপর ভিত্তি করে গ্যাস মিশ্রণের মাত্রা নির্ধারণ করা হয়। এমএপি প্রযুক্তিতে সাধারণত অক্সিজেন, কার্বন ডাইঅক্সাইড এবং নাইট্রোজেন সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত হয়।

সাধারণত ২-৫% অক্সিজেন এবং ৩.৮% কার্বন ডাইঅক্সাইড বিভিন্ন ধরনের ফল ও শাকসবজির মেয়াদকাল, নিরাপদতা এবং মান দীর্ঘায়িত করতে ভূমিকা পালন করে। অন্যান্য গ্যাস যেমন– নাইট্রাস ও নাইট্রিক অক্সাইড, সালফার ডাইঅক্সাইড, ইথিলিন, ক্লোরিনের ব্যবহারও পরিলিক্ষিত হয়। সতেজ ফসলের শ্বসন সক্রিয় থাকায় মোড়কের ভেতরের বাতাসে জৈব-রাসায়নিক পরিবর্তন ঘটে। বাইরে থেকে গ্যাসের মিশ্রণ ঢুকিয়ে ভেতরের বাতাস সংশোধন করে সতেজ ফসলকে সুরক্ষিত করা হয়।

তাজা ফল ও শাকসবজি মোড়কের ভিতর সজীব থাকে, এগুলোতে উচ্চমাত্রায় শ্বসন এবং অন্যান্য বিপাকীয় পরিবর্তন প্রক্রিয়া যেমন– পরিপক্ক হওয়া, পেকে যাওয়া এবং শেষে নষ্ট হওয়া বা পচে যাওয়ার মতো বিষয়গুলো চলমান থাকে। এমএপি একটি গতিশীল পদ্ধতি যেখানে মোড়কের ভেতরে গ্যাসের প্রবেশ ও শ্বসন একই সাথে ঘটে। মোড়ক তৈরি করার সময় এ বিষয় দুটিকে বিবেচনায় নিতে হবে। নিচের বিষয়গুলো মোড়কের ভেতরে শ্বসন প্রক্রিয়াকে প্রভাবিত করে:

- মোড়কের ভিতরে তাজা ফসলের পরিমাণ;
- পরিপক্কতার পর্যায়;
- তাপমাত্রা;
- ইথিলিন গ্যাসের ঘনত্ব;

নিচে মোড়কে অল্পমাত্রায় গ্যাস প্রবেশে প্রভাব সৃষ্টিকারী বিষয়গুলোর তালিকা দেওয়া হলো–

- মোড়ক উপকরণের ধরন ও প্রকৃতি;
- মোড়ক উপকরণের পুরুত্ব এবং পৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল;
- তাপমাত্রা ও আপেক্ষিক আর্দ্রতা;
- অক্সিজেন ও কার্বন ডাইঅক্সাইডের আংশিক চাপের তারতম্য।

উপরে উল্লেখিত বিষয়গুলো মোড়কের ভেতরে অক্সিজেন ও কার্বন ডাইঅক্সাইডের সাম্যবস্থা বজায় রাখতে বিশেষ ভূমিকা পালন করে। মোড়ক উপকরণটি একটি ফিল্ম (আবরণ) না একাধিক ফিল্মের সমন্বয়ে (যেমন–লেমিনেশনযুক্ত) তৈরি হবে তা পণ্যের প্রত্যাশিত প্রস্বেদন (পণ্য থেকে বাষ্পাকারে জলীয় পদার্থ নির্গমন) এবং শ্বসনের হারের ওপর নির্ভরশীল। তাজা ফসলের মোড়কের জন্য ফিল্ম নির্বাচনের ক্ষেত্রে অক্সিজেনের তুলনায় বেশি পরিমাণ কার্বন ডাইঅক্সাইড প্রবেশের বিষয়টিকে প্রাধান্য দেওয়া উচিত। কম তাপমাত্রায় সংরক্ষণ করা হয় এমন তাজা ফল ও শাকসবজির সংরক্ষণের বিকল্প ব্যবস্থা হিসেবে এমএপি খুব সম্ভাবনাময় পদ্ধতি, ব্যবহারের একটি ভাল সম্ভাবনা রয়েছে, বিশেষকরে বেশিরভাগ গ্রীষ্মমণ্ডলীয় তাজা ফল ও শাকসবজি যাদের শ্বসনের হার বেশি এবং ঠাণ্ডায় ক্ষতিগ্রস্ত হয়।

৩. কন্ট্রোলড অ্যাটমোস্ফিয়ার (Controlled Atmosphere - CA)

এটি একটি বিশেষ ধরনের স্টোরেজ বা সংরক্ষণের ব্যবস্থা যেটি স্বাভাবিক বাতাস বা বায়ুমণ্ডলীয় অবস্থা থেকে ভিন্ন। এ ব্যবস্থায় গ্যাসের ঘনত্ব ও মাত্রা সুনির্দিষ্টভাবে নিয়ন্ত্রণ করা হয়। নিয়ন্ত্রিত বায়বীয় সংরক্ষণ ও সরবরাহের সময় পচনশীল পণ্য সুরক্ষিত রাখতে সাহায্য করে। এ ব্যবস্থার মূল দিক হলো মোড়কের ভেতরে গ্যাসের মাত্রা ধারাবাহিকভাবে পর্যবেক্ষণ করা এবং প্রয়োজন হলে সুনির্দিষ্ট মাত্রায় গ্যাস বা গ্যাসের মিশ্রণ প্রয়োগ করা। গ্যাসের অবস্থা পর্যবেক্ষণের জন্য এ ব্যবস্থায় অত্যাধুনিক যন্ত্রপাতির দরকার হয়, এটির প্রয়োগ শুধুমাত্র রেফ্রিজারেটেড বাল্ক স্টোরেজ বা বড় আকারের কন্টেইনারে পণ্য চালানের ক্ষেত্রে যুক্তিসঙ্গত। এ ব্যবস্থায় যদি বাতাসের গঠন নিবিড়ভাবে নিয়ন্ত্রণ করা না হয় বা দুর্ঘটনাক্রমে কন্টেইনারের বাতাসের গঠন পরিবর্তিত হয়ে যায় তাহলে বড় ধরনের ক্ষতি হতে পারে। আঘাতের ফলে সৃষ্ট ক্ষতির মাত্রা এবং নির্দিষ্ট লক্ষণগুলো ভিন্ন হয়, এ ভিন্নতা যেমন কন্টেইনারে রাখা সতেজ ফসলের জাতের (Cultivar) কারণে হতে পারে, আবার যেসব অঞ্চল বা জায়গায় এসব সতেজ ফসলের জাতের চাষ হয় তার ওপর ভিত্তি করে হতে পারে কিংবা একটি সুনির্দিষ্ট জায়গায় চাষের বছরের ভিন্নতার কারণেও হতে পারে। অতি অল্পমাত্রায় অক্সিজেন বা খুব উচ্চমাত্রায় কার্বন ডাইঅক্সাইড টমেটো পাকতে বাধা দেয়, এমনকি কন্ট্রোলড অ্যাটমোস্ফিয়ার থেকে স্বাভাবিক বাতাসে বের করা হলেও টমেটো পাকতে চায় না, নিয়ন্ত্রিত বায়বীয় সংরক্ষণ পদ্ধতি টমেটোর ঠাণ্ডাজনিত ক্ষতির সম্ভাবনাও বাড়িয়ে দেয়।

৩.১ ভ্যাকুয়াম মোড়কজাতকরণ (Vacuum packaging)

ভ্যাকুয়াম মোড়কজাতকরণ পদ্ধতি সাধারণত ক্ষয়, আর্দ্রতা, শুষ্কতা, ময়লা, বৈদ্যুতিক চার্জের মাধ্যমে ধুলিকণার আকর্ষণ, অতিবেগুনি রশ্মি, বাহ্যিক ক্ষতি, ছত্রাকের বৃদ্ধি বা পচনশীলতা ইত্যাদির বিরুদ্ধে একটি যথোপযুক্ত বা কার্যকর প্রতিরোধ ব্যবস্থা গড়ে তুলতে ব্যবহৃত হয়। এ প্রযুক্তি উচ্চ আপেক্ষিক আর্দ্রতা রয়েছে এমন গ্রীষ্মমণ্ডলীয় দেশের জন্য খুব উপযুক্ত। ভ্যাকুয়াম মোড়কজাতকরণ প্রক্রিয়াটি কয়েকটি ধাপে সম্পন্ন হয়। প্রথমে পণ্যটিকে বায়ুরোধী (হারমেটিক ফিল্ম) ব্যাগে মোড়কজাত করা হয়। তারপর মোড়কটি একটি ভ্যাকুয়াম চেম্বারে প্রবেশ করানো হয়, সেখানে মোড়ক থেকে বাতাস অপসারণ করা হয় এবং বায়ু ও আর্দ্রতা প্রবেশ সম্পূর্ণ রোধ করার উদ্দেশ্যে হারমেটিক সিল (বাতাস ও পানিরোধী করে বন্ধ করা) করা হয়।

মোড়কের অভ্যন্তরে শুন্যতা সৃষ্টির কারণে যে সকল পণ্য বাইরের চাপ সহ্য করতে পারে না সেসকল পণ্যের ক্ষেত্রে মোড়ক থেকে বাতাস বের করার পর নাইট্রোজেন এবং কার্বন ডাইঅক্সাইডের মতো নিষ্ক্রিয় গ্যাস প্রবাহিত করা হয়। ভ্যাকুয়াম মোড়কজাতকরণ সাধারণত হিমায়িত শাকসবজি, যেমন– ব্রকলি, ফুলকপি, বাঁধাকপি, শালগম, সবুজ মটরদানা, শিম, পালংশাক, গাজর, বিট রুট, শসা, কাটা ফল, মাছ ও মাংস দিয়ে তৈরি পণ্য এবং বেকারি পণ্যের জন্য ব্যবহার করা হয়।

ভ্যাকুয়াম প্যাকেজিং (উৎসঃ ওয়েবসাইট)

৪. খাদ্যোপযোগী মোড়কজাতকরণ (Edible packaging)

খাদ্যোপযোগী মোড়কজাতকরণ হলো একটি পদ্ধতি যার মাধ্যমে পণ্যের উপরিভাগে খাওয়ার উপযোগী উপকরণের একটি আবরণ দেয়া হয়। এসব উপাদান প্রাকৃতিকভাবে বা কৃত্রিমভাবে গঠিত এবং খাওয়ার জন্য নিরাপদ। তাজা ফল ও শাকসবজিতে এ পদ্ধতির প্রয়োগ সংশ্লিষ্ট অন্যান্য মোড়কজাতকরণের তুলনায় বেশ উপযুক্ত এবং পরিবেশবান্ধব হিসেবে বিবেচনা করা হয়। যেহেতু মোড়ক উপকরণটি খাদ্যেরই একটি বিশেষরূপ তাই আবরণসহ সম্পূর্ণ পণ্যটি খাওয়া যেতে পারে। আর্দ্রতা ও গ্যাস, যান্ত্রিক শক্তি, ভৌত বৈশিষ্ট্য এবং ক্ষতিকর অণুজীবের বিরুদ্ধে প্রতিরোধ সৃষ্টিতে কার্যকর ভূমিকা রাখা ইত্যাদি বিষয়গুলো বিবেচনায় নিয়ে খাদ্যোপযোগী মোড়ক তৈরিতে ব্যবহৃত উপকরণ নির্বাচন করা হয় । খাদ্যোপযোগী মোড়ক তৈরিতে নানা ধরনের উপকরণের ব্যবহার লক্ষ্য করা যায় যার মধ্যে রয়েছে লিপিড, প্রোটিন এবং পলিস্যাকারাইড ইত্যাদি। এগুলো আলাদাভাবে বা মিশ্রিত করে ব্যবহার করা হয়। অনেক লিপিড যৌগ, যেমন– প্রাণিজ ও উদ্ভিজ্জ চর্বি এবং অ্যাসিটোগ্লিসারাইডসমূহ অনন্য আর্দ্রতা প্রতিরোধী বৈশিষ্ট্যের কারণে তাজা ফসলসমূহের জন্য খাদ্যোপযোগী মোড়ক তৈরিতে ব্যবহার করা হয়। লিপিড এর আবরণ তাজা ফল ও শাকসবজির পানি শূন্য হয়ে পড়ার প্রক্রিয়াকে বাধাগ্রস্ত করে এবং সতেজ ফসলের ওজন হ্রাস প্রতিরোধ করে। খাদ্যোপযোগী মোড়ক তাজা ফল ও শাকসবজি, যেমন– আপেল, নাশপাতি, নেকটারিন, পিচ, আঙ্গুর, পেয়ারা ইত্যাদির জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে।

৫. অ্যাসেপটিক মোড়কজাতকরণ (Aseptic Packaging)

অ্যাসেপটিক মোড়কজাতকরণ পদ্ধতিতে খাদ্যকে ক্যানের বাইরে জীবাণুমুক্ত করা হয়। জীবাণুমুক্ত খাদ্য আগে থেকেই জীবণুমুক্ত করা ক্যানে ভরে সিল করা হয়। এ মোড়কজাতকরণের পুরো প্রক্রিয়া জীবাণুমুক্ত পরিবেশে পরিচালিত হয়। অ্যাসে-পটিক মোড়কজাতকরণের জন্য যেসব পদ্ধতি অনুসরণ করা হয় তার মধ্যে রয়েছে–

- হিট ট্রিটমেন্ট: বাষ্প বা শুষ্ক তাপ ব্যবহারের মাধ্যমে;
- রাসায়নিক ট্রিটমেন্ট: হাইড্রোজেন পারঅক্সাইড (H2O2), পার-অ্যাসেটিক অ্যাসিড (PAA);
- উচ্চশক্তির বিকিরণ: অতিবেগুনি রশ্মি বা গামা বিকিরণ;

প্লাস্টিক ও পেপারবোর্ডের ল্যামিনেট করা মোড়কে হাইড্রোজেন পারঅক্সাইড (H2O2) এবং মৃদু তাপের সংমিশ্রণ ব্যবহার করে জীবাণুমুক্ত করা হয়।

সক্রিয় মোড়কজাতকরণ (Active Packaging): এ মোড়কজাতকরণ পদ্ধতি সক্রিয় খাদ্য-সংযোজন দ্রব্য অন্তর্ভূক্ত করে।

উদ্দেশ্য:

- মেয়াদকাল বাড়ানো;
- নিরাপদতার উন্নয়ন সাধন;
- মোড়কজাত খাদ্যের মান বজায় রাখা;

৬. অক্সিজেন স্ক্যাভেনজার (Oxygen Scavengers)

- মোড়কজাতকরণের পর অক্সিজেনের অবশিষ্টাংশ শোষণ করে;
- অক্সিজেনের মাত্রা কমিয়ে বায়বীয় অণুজীবের বিশেষ করে ছত্রাকের বৃদ্ধি প্রতিহত করে এবং অন্যান্য পদার্থের সঙ্গে অক্সিজেনের বিক্রিয়ার ঝুঁকি কমায়। অক্সিজেন স্ক্যাভেনজার বিভিন্ন আকারে পাওয়া যায়, যার মধ্যে রয়েছে:
  - ক্ষুদ্র ব্যাগ বা স্যাচেট;
  - ফিল্ম;
  - লেবেল;
  - আবরণ;
  - এনজাইম।

সুবিধাসমুহ	অসুবিধাসমুহ
• পণ্যের মেয়াদকাল বৃদ্ধি পায়; • ক্ষতিকারক বায়বীয় ও খাবার পচনে দায়ী অণুজীবসমূহের বিরুদ্ধে সুরক্ষা প্রদান করে; • ভিটামিন এ, সি, ই-এর অক্সিডেশনের ঝুঁকি হ্রাস করে; • কীটপতঙ্গের (যেমন– উইভালস, বিটলস) বৃদ্ধি ও ডিম ফোটানো প্রতিহত করে; • পণ্যের বর্ণ, গন্ধ এবং সতেজতা ঠিক থাকে; • বাজার সম্প্রসারিত হয় এবং ব্যয় সাশ্রয় হয়।	• ক্ষতিকারক ব্যাকটেরিয়া যেমন– ক্লোস্ট্রিডিয়াম বটুলিনাম টাইপ ই (*Clostridium botulinum type E*) বেঁচে থাকার মতো পরিবেশ পায়; • কম আর্দ্রতার কারণে স্যাশের কার্যকারিতা বাধাগ্রস্ত হতে পারে; • স্যাশে লিক হওয়ার কারণে পণ্য দূষিত হতে পারে বা পণ্যের স্বতন্ত্রতা নষ্ট হতে পারে।

৭.ক্যানিং (Canning)

ক্লোস্ট্রিডিয়াম বসুলিনামের মতো ক্ষতিকারক ব্যাকটেরিয়া নির্মূল করার জন্য ক্যানিং খুব কার্যকর ও নিরাপদ খাদ্য সংরক্ষণ পদ্ধতি। এ পদ্ধতিতে ক্যান বা জারের মধ্যে খাদ্য প্যাক করা হয় এবং স্বল্প তাপমাত্রা প্রয়োগ করে খাদ্যসহ ক্যান গরম করা হয়। এতে স্বাস্থ্যের জন্য ক্ষতিকারক বা খাদ্য নষ্টের জন্য দায়ী অণুজীব ধ্বংস হয়ে যায়। গরম করার এ পদ্ধতি শাকসবজির স্বাদ, বর্ণ এবং গন্ধ পরিবর্তনের জন্য দায়ী এনজাইমসমূহও ধ্বংস করতে পারে। তাপ প্রয়োগের ফলে ক্যান/কন্টেইনারের বাতাস বের হয়ে যায় এবং বিপরীত প্রক্রিয়া অর্থাৎ ঠাণ্ডা হওয়ার কারণে ভ্যাকুয়াম বা শূন্যতা সৃষ্টি হয়। ভ্যাকুয়াম সিল বাতাসকে পুনরায় খাদ্যের সংস্পর্শে আসতে বাধা করে, এতে ক্ষতিকর জীবের মাধ্যমে খাদ্যে পুনরায় দূষণের হাত থেকে রক্ষা পায়।

ক্যানিং এর ধরন (Types of Canning)

ক্যানিংয়ের দুটি নিরাপদ পদ্ধতি রয়েছে। এদের মধ্যে একটি ওয়াটার বাথ (ফুটন্ত পানি) এবং অন্যটি প্রেশার ক্যানিং নামে পরিচিত। কোন ক্যানিং পদ্ধতি ব্যবহার করা হবে তা খাদ্যের ধরন বা বৈশিষ্ট্যের ওপর নির্ভর করে। ফল, টমেটো, আচার, জ্যাম, জেলি ইত্যাদি খাবারের অ্যাসিড বেশি থাকে এবং ফুটন্ত পানির ক্যানিং পদ্ধতি ব্যবহার করে এগুলো ক্যান করা হয়।

স্বল্প অ্যাসিডিক সবজি ক্যানিংয়ের জন্য প্রেশার ক্যানিং নিরাপদ পদ্ধতি। ক্লোস্ট্রিডিয়াম বটুলিনাম ১০০ ডিগ্রি সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রার ফুটন্ত পানি দিয়ে নির্মূল করা যায় না। ক্ষতিকর ব্যাকটেরিয়া নির্মূল করতে এবং স্বল্প অ্যাসিডিক খাদ্যসমূহকে একটি যুক্তিসঙ্গত সময়ের জন্য নিরাপদ পদ্ধতিতে প্রক্রিয়াজাত করতে ফুটন্ত পানির তাপমাত্রা ১০০ ডিগ্রি সেন্টিগ্রেড অপেক্ষা বেশি তাপমাত্রা (কমপক্ষে ১১৬ ডিগ্রি) প্রয়োজন। সাধারণত ন্যূনতম ১১৬ ডিগ্রি তাপমাত্রায় এবং ১০ পাউন্ড/বর্গ ইঞ্চির বেশি চাপে পরিচালিত প্রক্রিয়ার জন্য প্রেশার ক্যানার ডিভাইস ব্যবহার করা হয়।

ক্যান ফ্রুট (উৎস: ওয়েবসাইট)

ক্যানিং ফ্রুট এবং সবজি (উৎস: ওয়েবসাইট)

নোট: ইউরোপ ও মধ্যপ্রাচ্যের মোড়কজাতকরণ সম্পর্কিত নির্দিষ্ট চাহিদা সম্পর্কে জানতে "ইজি এক্সপোর্ট সিরিজ ২" ও "ইজি এক্সপোর্ট সিরিজ ৩" (ইউরোপে তাজা ফল ও শাকসবজি রপ্তানির নিরাপদ খাদ্য সম্পর্কিত নির্দেশনা এবং মধ্যপ্রাচ্যে প্রক্রিয়াজাত খাদ্য রপ্তানির নিরাপদ খাদ্য সম্পর্কিত নির্দেশনা) অনুসরণ করুন।

সংবেদনশীল মোড়কজাতকরণ (Intelligent packaging)

সংবেদনশীল মোড়কজাতকরণ (Intelligent packaging) মূলত খাদ্যের গুণগত মান পর্যবেক্ষণ করে এবং এ সম্পর্কে তথ্য প্রদানে সক্ষম। মোড়ক উপকরণের ভেতরে ও বাইরে নির্দেশকযুক্ত থাকায় এ পদ্ধতিতে মোড়কের বৈশিষ্ট্য সম্পর্কিত তথ্য এবং খাদ্যের গুণগত মান সম্পর্কে তথ্য পাওয়া যায়। সংবেদনশীল মোড়কজাতকরণ (Intelligent packaging) পদ্ধতিকে প্রধানত তিন শ্রেণিতে বিভক্ত করা যেতে পারে। যেমন:

- পণ্যের গুণগত মান নির্দেশক হিসেবে, যেমন– গুণগত মান নির্দেশক, সময়-তাপমাত্রা নির্দেশক (Time-Temperature Indicator-TTI) এবং গ্যাসের ঘনত্ব নির্দেশক;
- অধিকতর তথ্য প্রদান, যেমন– খাদ্য প্রস্তুত ও রান্না করার সময় বিশেষ নির্দেশনা প্রদান;
- হারিয়ে যাওয়া, নকল এবং জালিয়াতির হাত থেকে রক্ষা করে।

বাংলাদেশে মোড়কজাতকরণ ও মোড়ক উপকরণ উন্নয়নের সম্ভাবনাসমূহ

তাজা ফল ও শাকসবজি রপ্তানির জন্য বিভিন্ন ধরনের মোড়কজাতকরণ কৌশল ও মোড়ক উপকরণ ব্যবহার করা যেতে পারে যা পণ্যের সতেজতা ধরে রাখতে ও মেয়াদ বৃদ্ধিতে সহায়তা প্রদান করতে পারে। যেহেতু ফসল সংগ্রহকালীন সময় ও পরে এগুলোর শ্বসন হার নিয়ন্ত্রণ করা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ বিষয় তাই তাজা ফসলের বৈশিষ্ট্যের ওপর ভিত্তি করে পরিবহনের পাশাপাশি শিপিং এবং মোড়ক উপকরণের আকার, আকৃতি এবং ধারণক্ষমতা নির্ধারণ করা উচিত। বাংলাদেশ থেকে তাজা ফল ও শাকসবজি রপ্তানির জন্য নিম্নলিখিত মোড়কজাতকরণ কৌশল ও মোড়ক উপকরণসমূহ সুবিধাজনক হতে পারে:

- প্রাথমিক উৎপাদনকারী এবং রপ্তানিকারকরা মাঠ থেকে প্যাকিং হাউজ পর্যন্ত তাজা ফসল বহন করতে কাঠের বাক্স, বাঁশের ঝুড়ি, প্লাস্টিকের ক্রেট, কিলতা এবং জুট ব্যাগ ব্যবহার করতে পারেন।

- তাজা ফল ও শাকসবজি রপ্তানির জন্য নানা আকৃতি এবং ওজনের ছিদ্রযুক্ত বা ছিদ্র ছাড়া করোগেটেড ফাইবারবোর্ড ব্যবহার করা যেতে পারে। বাইরের উভয় পাশের নকশা একই ধরনের এরূপ ৩ প্লাই, ৫ প্লাই এবং ৭ প্লাই বিশিষ্ট করোগেটেড ফাইবারবোর্ড ব্যবহার করা যেতে পারে এবং এগুলো বাজারে পাওয়া যায় বা চাহিদানুসারে প্রস্তুতকারকরা তৈরি করে সরবরাহ করতে পারে।

- এজ ক্রাশ (edge crush) শক্তিযুক্ত ডাবল-ফেসড করোগেটেড ফাইবারবোর্ডও ব্যবহার করা যেতে পারে। ডাবল-ফেসড করোগেটেড ফাইবারবোর্ড বিভিন্ন দৈর্ঘ্য, প্রস্থ এবং উচ্চতাবিশিষ্ট হতে পারে যা তাজা ফসলের সম্ভাব্য সর্বোচ্চ মোট ওজনের ভিত্তিতে নির্বাচন করা হয়।

- নতুন কাঠের ফাইবারের সাথে সক্ষমতা বৃদ্ধির জন্য অল্প পরিমাণে কৃত্রিম তন্তু যুক্ত ক্রাফট পেপারের সমন্বয়ে তৈরি অন্য এক ধরনের করোগেটেড ফাইবারবোর্ড তাজা ফসলের রপ্তানির জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে। এগুলোর উপযুক্ত আকার ও অন্যান্য উপকরণ একত্রে ড্যাম-প্রতিরোধী সক্ষমতার পাশাপাশি মুদ্রণ যোগ্যতা ও আর্দ্রতা-প্রতিরোধী আবরণ (মোম ও প্লাস্টিক উভয়ই) সুবিধাসহ উল্লেখযোগ্য হারে আর্দ্রতার বিরূপ প্রভাব কমাতে ব্যবহার করা হচ্ছে। কৃত্রিম তন্তু ব্যবহার কয়েকটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয়ের সাথে সম্পর্কিত। এর মধ্যে রয়েছে আমদানিকারক বা ক্রেতার স্বীকৃতি এবং পণ্যের আমদানিকারক দেশের আইনগত চাহিদা পূরণ করা।

- পাটের আঁশ ও কাঠের সাথে থার্মোপ্লাস্টিক উপকরণ, যেমন– এলডিপিই (LDPE), এইচডিপিই (HDPE), একত্রে প্রক্রিয়াকরণের মধ্য দিয়ে তৈরি জুট রিইনফোর্সড প্লাস্টিক (জেআরপি) ব্যবহৃত হতে পারে। বর্তমানে তাজা ফল ও শাকসবজি পরিবহনে জেআরপি'র ব্যবহার বাড়ছে।

- বিভিন্ন ধরনের নমনীয় প্লাস্টিকের ফিল্ম, যেমন– (LDPE, PVC, PP) এবং সেলুলোজ অ্যাসিটেট তাজা ফল ও শাকসবজির মোড়ক উপকরণ হিসেবে ব্যবহার করা যেতে পারে। এছাড়া ভোক্তা মোড়ক হিসেবেও এগুলো ব্যবহারের সুবিধা রয়েছে। এ ফিল্মসমুহের অধিকাংশের পাউচ হিসেবে বিস্তৃত পুরুত্ব ও গ্রেড আকারে ব্যবহার দেখা যায় এবং তাজা ফসলের শ্বসন সুবিধা প্রদান করার লক্ষ্যে নির্দিষ্ট দূরত্ব পর পর ছিদ্রযুক্ত হয়।

- মোল্ডকৃত পাল্প ট্রে বা ইপিএস, পিভিসি এবং পিপি এর মতো প্লাস্টিক উপকরণ দিয়ে তৈরি ট্রে ব্যবহার করা যেতে পারে। তাজা ফসল পৃথকভাবে স্বতন্ত্র চেম্বারে রাখার সুবিধা থাকায় পরিবহনের সময় পণ্যের ঘর্ষণ ও আঘাতজনিত ক্ষতি এড়ানো যায়। ট্রেগুলো তাজা ফসলের উপর ক্ষতিকর কুশনিং প্রভাবকে প্রতিহত করে। ওভাররয়াপ ফিল্ম হলো একটি স্বচ্ছ, ফুড-গ্রেড ও গন্ধহীন প্লাস্টিক ফিল্ম যা প্রসারিত করার সময় মোড়কজাত পণ্যের সাথে লেগে থাকে। সাধারণত এলডিপিই, এলএলডিপিই অথবা পিভিসি থেকে তৈরি এ ফিল্ম তাপ প্রয়োগ ছাড়াই ব্যবহার করা যেতে পারে। অর্ধভেদ্য বৈশিষ্ট্যের কারণে ফিল্মসমূহ তাজা ফসলের শ্বসন প্রক্রিয়া স্বাভাবিক রাখার জন্য গ্যাস সঞ্চালন সুবিধা প্রদান করে।

- প্লাস্টিক নেট ব্যাগ ভোক্তা মোড়ক হিসেবে ব্যবহার করা যেতে পারে। প্লাস্টিক নেট ব্যাগের প্রসারণ বৈশিষ্ট্য থাকায় যেকোনো আকার ও আকৃতির তাজা ফসল সহজে ধারণ করতে পারে। এসব ব্যাগ রোল আকারে বা ২০০ মিমি হতে ৪০০ মিমি চওড়া পিস আকারে বাজারে কিনতে পাওয়া যায়। তাজা ফসলের চারদিক বায়ু সঞ্চালন করে এসব ব্যাগ লম্বা সময় ধরে ফসলের সতেজতা ধরে রাখতে এবং মেয়াদকাল বাড়াতে ভূমিকা রাখে।

- ফোম স্লিভও মোড়ক হিসেবে ব্যবহার করা যেতে পারে। এতে আঁটোসাটো করে প্রতিটি ফল আলাদাভাবে সহজেই মোড়ানো যায়। এটি তাজা ফসলের বাইরে তুলতুলে নরম আবরণ তৈরি করে যা ফসল পরিবহনের সময় আঘাত এবং ছিদ্র হওয়ার হাত থেকে বাঁচায়।

- হালকা ওজনবিশিষ্ট প্লাস্টিক ক্রেট ব্যবহার করে তাজা ফসল মোড়কজাত করা যেতে পারে। এ জাতীয় মোড়ক ব্যবহার করলে পরিবহনের সময় পণ্যের জন্য বাহ্যিক সুরক্ষা ব্যবস্থা গ্রহণ করতে হয় না। এগুলো ছিদ্রযুক্ত হওয়ার কারণে বায়ু সঞ্চালন সুবিধা প্রদান করার মাধ্যমে ফসলের সতেজতা ধরে রাখে। এ ধরনের ক্রেট সহজেই একটির উপর আরেকটি বসানো যায় এবং এগুলোর উচ্চচাপ ধারণ করার ক্ষমতা থাকায় এগুলোর মধ্যে থাকা তাজা ফসল পর্যাপ্ত সুরক্ষা পায়। এসব ক্রেট স্বাস্থ্যসম্মত, সহজে পরিষ্কারযোগ্য, অনেকবার ব্যবহার করা যায় এবং পুনর্ব্যবহার (রিসাইকল) করা যায়। এগুলো এইচডিপিই বা পিপি প্লাস্টিক উপকরণ থেকে তৈরি করা হয়।

- শ্রিংক র‍্যাপ বিভিন্ন ধরনের স্বতন্ত্র তাজা ফসল মোড়াতে ব্যবহার করা হয়। এটি তাজা ফসল মোড়কজাতকরণের সর্বশেষ উদ্ভাবনগুলোর মধ্যে অন্যতম। স্বতন্ত্র শ্রিংক র‍্যাপিং তাজা ফসলের প্রস্বেদন (বাষ্পাকারে নির্গমন) হার কমিয়ে আর্দ্রতা হ্রাস নিয়ন্ত্রণ এবং ফলের চকচকেভাব ও সতেজতা ধরে রাখার জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে।

- ব্যবহারের জন্য প্রস্তুত (Ready to use) তাজা শাকসবজিসহ হালকা প্রক্রিয়াজাত ফল ও শাকসবজি সংরক্ষণে মোডিফাইড অ্যাটমোস্ফিয়ার প্যাকেজিং (Modified Atmosphere Packaging) প্রযুক্তির ব্যাপক ব্যবহার পরিলক্ষিত হয়। এমএপি হলো মোড়কজাতকরণের একটি বিশেষ কৌশল যেখানে মোড়ক থেকে বায়ু অপসারণ করার পর পুনরায় এটিকে একক বা মিশ্রিত গ্যাস দ্বারা পূর্ণ করা হয়। পণ্যের বৈশিষ্ট্যের ওপর ভিত্তি করে গ্যাস মিশ্রণের ধরন নির্ধারণ করা হয়। এ প্রযুক্তিতে সচরাচর অক্সিজেন, কার্বন ডাইঅক্সাইড এবং নাইট্রোজেন ব্যবহৃত হয়। এমএপি প্রযুক্তিতে ব্যবহৃত যন্ত্রপাতি বাজারে সহজলভ্য।

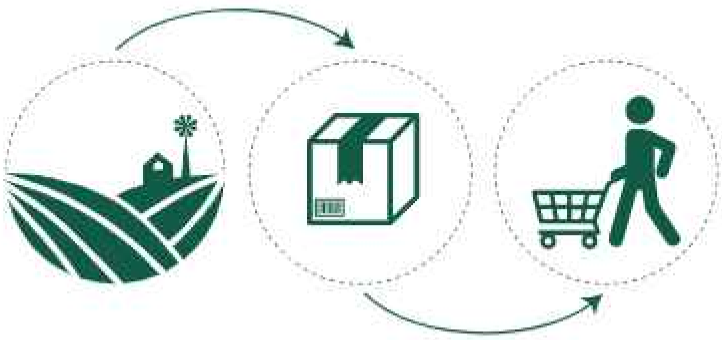
- ভ্যাকুয়াম মোড়কজাতকরণ সাধারণত ক্ষয়, আর্দ্রতা, শুষ্কতা, ময়লা, বৈদ্যুতিক চার্জের মাধ্যমে ধূলিকণার আকর্ষণ, অতিবেগুনি রশ্মি, যান্ত্রিক ক্ষতি, ছত্রাকের বৃদ্ধি বা পচনশীলতা ইত্যাদির বিরুদ্ধে একটি যথোপযুক্ত বা কার্যকর প্রতিরোধ ব্যবস্থা গড়ে তুলতে ব্যবহার করা যেতে পারে। ভ্যাকুয়াম মোড়কজাতকরণ যন্ত্রপাতি সহজেই বাজারে পাওয়া যেতে পারে। ভ্যাকুয়াম মোড়কজাতকরণ হিমায়িত শাকসবজি, যেমন- ব্রকলি, ফুলকপি, বাঁধাকপি, শালগম, সবুজ মটরদানা, শিম, পালংশাক, গাজর, বিট রুট, শসা, কাটা ফল, মাছ ও মাংস দিয়ে তৈরী পণ্য এবং বেকারি পণ্যসমূহের জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে।

- তাজা ফসলের উপর একটি খাদ্যোপযোগী পাতলা ফিল্ম বা আবরণকে মোড়ক হিসেবে ব্যবহার করা যেতে পারে। তাজা ফল ও শাকসবজিতে খাদ্যোপযোগী মোড়কজাতকরণ পদ্ধতির প্রয়োগ সংশ্লিষ্ট অন্যান্য মোড়কজাতকরণের প্রযুক্তির তুলনায় বেশ উপযুক্ত এবং পরিবেশবান্ধব। যেহেতু মোড়ক উপকরণটি খাদ্যেরই একটি বিশেষরূপ তাই সম্পূর্ণ খাদ্যপণ্যের একটি অংশ হিসেবে খাওয়া যেতে পারে।

মোড়ক উপকরণের উৎস এবং তথ্য-উপাত্ত

উৎপাদক এবং রপ্তানিকারকের ব্যবসার ধরন মুখ্য বিষয় নয়, মুখ্য বিষয় হলো মোড়ক উপকরণের উৎস যা ব্যবসা সম্পর্কিত চাহিদা পূরণে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। মোড়ক উপকরণের উৎস নির্বাচনের পূর্বে নিম্নলিখিত ধাপসমূহ গুরুত্বের সাথে বিবেচনা করা উচিত:

- বর্তমান বাজার মূল্য এবং কাংখিত পণ্যের জন্য ব্যবহার উপযোগিতা মূল্য নির্ধারণের ভিত্তি হওয়া উচিত;
- কাংখিত পণ্যের উপযোগিতা পূরণের লক্ষ্যে মোড়ক উপকরণের একটি প্রমিত আকার বা কনফিগারেশনের জন্য উৎস নির্বাচন করতে হবে;
- নির্বাচিত মোড়ক উপকরণ হতে হবে টেকসই, মজবুত, পুনর্ব্যবহারযোগ্য এবং পরিবেশবান্ধব;
- পরিবহন এবং বিতরণ ব্যয় সাশ্রয়ের জন্য মোড়ক উপকরণের ওজন তুলনামূলকভাবে হালকা হওয়া উচিত;
- মোড়ক উপকরণসমূহ ক্রেতার চাহিদার সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ হওয়া উচিত;
- মোড়ক উপকরণসমূহ পণ্যের গন্তব্য দেশের আইনগত চাহিদামাফিক হবে;
- মোড়ক উপকরণের পরিবহন ব্যয় বিবেচনায় নেওয়া উচিত এবং বিতরণ সময় যতটা সম্ভব কম হওয়া উচিত;
- চাহিদানুসারে নতুন মোড়কের ডিজাইনের উন্নয়ন সাধন এবং সরবরাহ করার সক্ষমতা থাকতে হবে;
- মোড়ক উপকরণসমূহ অনুমোদন ও ক্রয়ের পূর্বে উভয় পক্ষের মধ্যে একটি চুক্তি সম্পাদন করা উচিত।



উপসংহার

সতেজ ফল ও শাকসবজি মোড়ক প্রাইমারি উৎপাদক (চাষি) থেকে ভোক্তা পর্যন্ত দীর্ঘ ও জটিল খাদ্য-শৃঙ্খলের একটি গুরুত্বপূর্ণ ধাপ। উচ্চমানসম্পন্ন মোড়ক ভোক্তার দৃষ্টি আকর্ষণের মাধ্যমে বিক্রয় বাড়াতে সাহায্য করে। একটি আদর্শ মোড়কের প্রয়োজনীয় সক্ষমতা থাকা উচিত এবং মোড়ককে সাশ্রয়ী ও উৎপাদক, প্রস্তুতকারক এবং ক্রেতার চাহিদার সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ হতে হবে। তাজা ফল ও শাকসবজির মোড়কের জন্য একটি সুবিধাজনক কন্টেইনার ব্যবহার করা উচিত যা হস্তান্তর (Handling) ও পরিবহনের পাশাপাশি বাজারজাতকরণের জন্য উপযুক্ত এবং এটি তাজা ফসলের আকর্ষণীয় সতেজতা এবং উত্তম নিরাপদতার নিশ্চয়তা প্রদানসহ অপচয় কমাতে বিশেষ অবদান রাখে। এটি পুনর্ব্যবহারযোগ্য বা বায়োডিগ্রেডেবল এবং পরিবেশবান্ধব বৈশিষ্ট্যের হওয়া উচিত এবং সতেজ ফল ও শাকসবজির রপ্তানি প্রক্রিয়া শুরুর আগে রপ্তানিকারকদের মোড়কজাতকরণ ও মোড়ক উপকরণ সম্পর্কে ক্রেতার চাহিদার বিষয়ে নিশ্চিত হতে হবে।

কার্যকর মোড়ক উপকরণ হিসেবে মোড়কজাতকরণ শিল্পে আগে ব্যবহার হয়নি এমন কাঁচামাল হতে তৈরি প্লাস্টিক একটি অপরিহার্য ভূমিকা পালন করে। প্লাস্টিক উপকরণ ব্যবহার করে সহজেই ভোক্তা মোড়কের উন্নয়ন করা যেতে পারে এবং কাঙ্খিত পণ্যের ধরন অনুসারে এগুলোর সুবিধাজনক পরিবর্তন করা সম্ভব। ব্যয় সাশ্রয়ের পাশাপাশি ফলসমূহকে অণুজীবঘটিত দূষণ, আর্দ্রতা ও ওজন হ্রাস থেকে সুরক্ষা প্রদান করাসহ মোড়কের অভ্যন্তরে ইথিলিন গ্যাসের ঘনত্ব নিয়ন্ত্রণ করার সক্ষমতা থাকতে হবে।

তথ্যসূত্রসমূহ (References)

1. A Guide to Postharvest Handling of Fruits and Vegetables by Professor Md. Kamrul Hasan, Department of Horticulture, Bangladesh Agricultural University, Mymensingh.

2. Crosby N.T. 1981. Food packaging materials. Applied Science Publishers Ltd., New York

3. Complete guide to Ho Stokes, D.R. 1974. Standardization of shipping containers for fresh fruits and vegetables, Handbook no. 991. USDA-ARS. Washington, DC.

4. Gross, Kenneth C., Chien Yi Wang, and Mikal Saltveit, eds. 2016. The Commercial Storage of Fruits, Vegetables, and Florist and Nursery Stocks. Agriculture Handbook 66, U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, Washington, DC

5. Gorden L. Robertson. 2003. Food Packaging Principles and Practices. Marcel and Deckker, Inc., New York

6. Hardenburg et al., 1986. The Commercial Storage of Fruits, Vegetables, and Florist and Nursery Stocks. U.S. Department of Agriculture, Agriculture Handbook No. 66 (revised) 130 p.

7. Home canning, United states, Department of Agriculture, National institute of Food and Agriculture

8. Heiss, R.1970. Principles of food packaging. An international guide. P. Keppler Verlag KG, Heusenstamn, Germany

9. https://en.wikipedia.org/wiki/Kraft_process

10. M. Scetr et al.: Croatian Journal of Food Technology, Biotechnology and Nutrition 5 (3-4), 69-86 (2010)

11. Moline, H.E., ed. 1984. Postharvest pathology of fruits and vegetables: postharvest losses in perishable crops, publication NE-87. California Agricultural Experiment Station, Davis, CA.

12. McGregor, B.M. 1987. Tropical Products Transport Handbook, Handbook no. 668. USDA, Office of Transportation. Washington, DC.

13. M.Mahadevah and R.V. Gowramma.1996. Food Packaging Materials. Tata- McGraw – Hill Pub. Company, Limited, New Delhi.

14. Nicholas, C.J. 1985. Export handbook for U.S. Agricultural Products, Handbook no. 593. USDA, Office of Transportation. Washington, DC.

15. NIIR Board. 2000. Handbook on modern packaging industries. Asia Pacific Press Inc. Delhi, India

16. O'Brien, M., L.L. Claypool, S.J. Leonard, G.K. York and J.H. McGillivray. 1963. Causes of fruit bruising on transport trucks. Hilgardia, vol. 35, no. 6. University of California. Davis, CA.

17. Patchen, G.O. 1969. Effects of vent holes on strength of fiberboard boxes and fruit cooling rate, ARS 52-34. USDA-ARS. Washington, DC.

18. Packaging of Fresh Fruit and Vegetables, Danish Technological Institute, Packaging and Transport

4. Packaging Requirements for Fresh Fruits and Vegetables by Philip Morris Professor Mike Boyette, Biological & Agricultural Engineering, D. C. Sanders, Extension Horticulture Specialist and G. A. Rutledge, Senior Research Associate, Food Science, University of South Carolina.

14. Stokes, D.R. 1974. Standardization of shipping containers for fresh fruits and vegetables, Handbook no. 991. USDA-ARS. Washington, DC.

21. Upgradation of Existing Plant Quarantine Laboratory at Central Packing House to International Standard Project, Dr. Jagot Chand Malaker, Project Director, Department of Agricultural Extension, Farmgate, Dhaka

15. Wirebound boxes and crates, Bulletin 419. Package Research Laboratory. Rockaway, NJ.

CONTACT

Feed the Future Bangladesh Trade Activity
House 10C (1st and 2nd floor), Road 90, Gulshan 2, Dhaka 1212, Bangladesh
Phone: +8809609022020
Email: contact@internationaldevelopmentgroup.com