

টিংড়ি (Shrimp)

তাপীয় বৈশিষ্ট্য (Thermal Properties)

তাপীয় বৈশিষ্ট্য	পরিমাণ
আর্দ্রতা (Moisture)	৭৫.৮৬%
আমিষ (Protein)	২০.৩১%
চর্বি (Fat)	১.৭৩%
শর্করা (Carbohydrate)	০.৯১%
আঁশ (Fiber)	০.০০%
ছাই (Ash)	১.২০%
হিমাক্তের উপরে নির্দিষ্ট তাপমাত্রা (Specific Heat Above Freezing)	৩.৬৫ kJ/(kg*K)
হিমাক্তের নিচে নির্দিষ্ট তাপ (Specific Heat Below Freezing)	২.১৬ kJ/(kg*K)
ফিউশনের সুপ্ত তাপ (Latent Heat of Fusion)	২৫৩ kJ/kg

সংরক্ষণাগারের পরিবেশ (Storage Conditions)

টাটকা অবস্থায় সংরক্ষণ (Fresh Storage)		
	তাপমাত্রা	কাজিত সংরক্ষণকাল (expecte storage life)
চাষকৃত মাছ, মাথাসহ	বরফের মধ্যে ২-৬° সে.	সর্বোচ্চ ৫ দিন
সম্পূর্ণ (whole)	বরফের মধ্যে ২-৬° সে.	সর্বোচ্চ ৩ দিন
মাথা বিহীন	বরফের মধ্যে ২-৬° সে.	সর্বোচ্চ ৫ দিন
খোসা বিহীন	০° সে. অথবা বরফের মধ্যে ০° সে.	সর্বোচ্চ ৫ দিন
খোসা ও শিরা বিহীন	০° সে. অথবা বরফের মধ্যে ০° সে.	সর্বোচ্চ ৫ দিন

-১৮° সে.- এ হিমায়িত অবস্থায় সংরক্ষণ {Frozen Storage at 0° F (18° C)}		
		কাজিত সংরক্ষণকাল (Expected Storage Life)
সম্পূর্ণ অথবা মাথা বিহীন, ব্লক আকারে হিমায়িত, ২৪% গ্লেজ		১২-১৩ মাস*
খোসা বিহীন আথবা খোসা ও শিরা বিহীন, IQF	১৫% গ্লেজ	৪-৬ মাস**
	২৪% গ্লেজ	৬-৮ মাস**
ব্রেডক্রাম দিয়ে মোড়ানো (breaded)	কাঁচা	১২ মাস
	রান্না করা	১২ মাস
রান্না করা	প্লাস্টিক বা কার্ডবোর্ড দিয়ে তৈরি কার্টনে (waxed carton) মোড়ানো, ২৪% গ্লেজ	৮-১২ মাস
	প্লাস্টিক বা কার্ডবোর্ড দিয়ে তৈরি কার্টনে (waxed carton) মোড়ানো, গ্লেজ ছাড়া	২ মাস
	বদ্ধ কৌটা (sealed can)	১২ মাস
	বায়ুশূণ্য বদ্ধ কৌটা	১২ মাস
	water pack, বদ্ধ কৌটা	১২ মাস

*-২৩° সে. তাপমাত্রায় গ্লেজকৃত, প্যাকেটজাত, ব্লক আকারে হিমায়িত চিংড়ি ৫৫ সপ্তাহ এবং -২৯° সে. তাপমাত্রায় ৭৬ সপ্তাহ পর্যন্ত উচ্চ গুণমান অটুট রেখে সংরক্ষণ করা যায়।

**ব্লক আকারে হিমায়িত চিংড়ি আরও ৩ থেকে ৬ মাস বেশি সংরক্ষণ করা যেতে পারে।

উপরে উল্লেখিত 'প্রত্যাশিত সংরক্ষণকাল' তখনই অর্জন করা যাবে যদি কাঁচামাল (চিংড়ি) ভাল মানের হয় এবং এর ব্যবস্থাপনা সর্বোত্তম উপায়ে করা হয়। উল্লেখিত সংরক্ষণকালের শুরু ধরা হয় চিংড়ি ধরা, প্রক্রিয়াকরণ বা হিমায়িত করণের সময় থেকে।

ব্যবস্থাপনা (Handling)

সম্পূর্ণ চিংড়ি (Whole Shrimp)	চিংড়ি ধরার পর যত দ্রুত সম্ভব মাথা আলাদা করতে হবে। কারণ, এই অংশ দ্রুত পঁচে যায়। মাথা আলাদা করার পরে ও বরফে প্যাকেট করার আগে ভালোভাবে ধুতে হবে।
মাথাহীন টাটকা চিংড়ি (Headless Fresh Shrimp)	গলনশীল বরফচূর্ণে (melting crushed ice) প্যাকেট করে ৪.৪ থেকে ১০° সে. তাপমাত্রা সম্পন্ন কক্ষে রাখা উচিত। বরফ গলা পানি জমা রোধ করতে অবশ্যই ভালো পানি নিষ্কাশন ব্যবস্থা নিশ্চিত করতে হবে কারণ, এর মধ্যে প্রোটিনোলাইটিক এনজাইমও (proteolytic enzymes) থাকে। বরফ নিশ্চ তাপমাত্রায় ততটা দ্রুত গলে না যতটা পণ্যের উপর প্রবাহিত করে চিংড়িকে ভেজা রাখতে প্রয়োজনীয়। ভেজা না থাকলে, চিংড়ির গায়ে গাঢ় বাদামি রংয়ের উদ্ভব হয় এবং কালো দাগ পড়ে। উচ্চ কক্ষ তাপমাত্রা সংরক্ষণকাল কমিয়ে দেয়। চিংড়ি সমপরিমাণ বরফে মেশানো উচিত এবং চিংড়ির উপর দিয়ে বরফগলা পানির প্রবাহ চালু রাখতে ঘনঘন বরফ মেশাতে হবে।

<p>খোসা ছাড়ানো এবং খোসা ও শিরা ছাড়ানো টাটকা চিংড়ি (Peeled and Peeled Deveined Fresh Shrimp)</p>	<p>পানি মিশ্রিত বরফচূর্ণে (slush ice) প্যাকেট করে ২-৬° সে. তাপমাত্রা সম্পন্ন কক্ষে রাখা উচিত। এগুলোতে কালো দাগ তৈরি হওয়ার সম্ভাবনা খুব কম থাকে, কারণ যেসব এনজাইমের দ্বারা দাগগুলো তৈরি হয়, সেসব খোসা ও ঝিলির মধ্যে আবদ্ধ থাকে। আর্দ্র-বাষ্প-প্রতিরোধী পাত্রে (moisture-vapor-proof container) প্যাকেট করা হলে শূন্য ডিগ্রী সেলসিয়াস তাপমাত্রা সম্পন্ন কক্ষে বরফ ছাড়াই রাখা যেতে পারে।</p>
<p>রান্না করা চিংড়ি</p>	<p>সাধারণত প্রথমে খোসা ছাড়ানো হয়, এরপর লবনের দ্রবন (salt brine) বা ম্যারিনেটেড দ্রবন (marinated solution) রান্না করা হয়, ছিদ্রযুক্ত-তলা বিশিষ্ট কৌটায় (cans with perforated bottom) বরফচূর্ণের সাথে স্তরে স্তরে রাখা হয় (layered in crushed ice), এবং ০° সে. তাপমাত্রায় সংরক্ষণ করা হয়। রান্না করা চিংড়ির গুণগতমান দ্রুত অবনমন হয়, তবে কালো দাগ তৈরি হওয়ার ঝুঁকি থাকে না। কারণ, তাপের ফলে কালো দাগ সৃষ্টিকারী এনজাইম নষ্ট হয়ে যায়। গুণগতমানের অবনমনের মধ্যে প্রধানত রয়েছে কটু গন্ধ ও বিস্বাদ তৈরি হওয়া। রান্না করা চিংড়ির শেলফ লাইফ কাঁচা চিংড়ির চেয়ে বেশি কারণ তাপ অন্তর্নিহিত এনজাইম (inherent enzymes) ও ব্যাকটেরিয়া ধ্বংস করে। রান্না করা চিংড়ি নাড়াচাড়া বা ব্যবস্থাপনার (any handling) যেকোন ধাপে বিভিন্ন কারণে মারাত্মক স্বাস্থ্যঝুঁকির কারণ তৈরি হতে পারে। ব্যবহৃত যন্ত্রপাতি এবং বরফ অবশ্যই পরিষ্কার হতে হবে এবং স্বাস্থ্যসম্মত প্রক্রিয়া ব্যবহার করতে হবে।</p>
<p>ব্রেডক্রাম্ব দিয়ে মোড়ানো এবং রান্না করে ব্রেডক্রাম্ব দিয়ে মোড়ানো চিংড়ি (breaded and cooked breaded shrimp)</p>	<p>অবশ্যই প্রক্রিয়াকরণের পরপরই হিমায়িত করতে হবে এবং -১৮° সে. তাপমাত্রায় রাখতে হবে।</p>



রোগ ও ক্ষত (Diseases and Injuries)

কালো দাগ (Black Spot)

কালো দাগে আক্রান্ত চিংড়ির খোলস খন্ডাংশের গোড়ায় (base of shell segments) অথবা খোলস খণ্ডাংশগুলো পিঠের যে স্থানে একটির ওপর আরেকটি লেগে থাকে (place of overlapping of shell segments), সে স্থান জুড়ে এক বা একাধিক কালো দাগ দেখা যায়। মারাত্মক ভাবে আক্রান্ত হলে, চিংড়ির বাইরের বেশিরভাগ অংশ কালো হয়ে যায় এবং ভিতরের অংশ নরম পিণ্ডে (mushy mass) পরিণত হয়। প্রথম দিকে মনে করা হতো যে, অণুজীব আথবা ছত্রাকের কারণে কালো দাগ হয়ে থাকে। কিন্তু ১৯৫০ এর দশকে করা এক গবেষণায় দেখা গেছে যে, উল্লেখিত রংয়ের পরিবর্তন চিংড়ির ভিতরে থাকা এনজাইমের কারণে হয়ে থাকে।

নিয়ন্ত্রণ: যথাযথ হ্যান্ডলিং (handling)- এর মাধ্যমে কালো দাগ হ্রাস করা যায়। যেমন- চিংড়িতে ঘনঘন বরফ দিয়ে তাপমাত্রা ০° সে. -এর কাছাকাছি রাখা। ১.২৫% সোডিয়াম বাইসালফেট যুক্ত দ্রবণে এক মিনিট যাবত ধৌত করা কালো দাগ পড়া হ্রাসে কার্যকর। যদি খাবারে সালফাইটিং এজেন্টগুলোর কোন কার্যকর বা উল্লেখযোগ্য প্রতিক্রিয়া (technical effect) না থাকে এবং সেগুলোর ঘনত্ব ১০ পিপিএম এর কম থাকে, তাহলে সেগুলোকে আনুষঙ্গিক হিসেবে বিবেচনা করা। কিন্তু যদি সালফাইটিং এজেন্টের মোট পরিমাণ ১০ পিপিএম বা তার বেশি হয় তবে এটি অবশ্যই পণ্যের লেবেলে একটি উপাদান (ingredient) হিসাবে উল্লেখ করতে হবে।



চিংড়ি সংরক্ষণে রাসায়নিক বরফ (Chemical Ice for Shrimp Preservation)

টাটকা চিংড়ি প্রক্রিয়াকরণ ও সংরক্ষণের ক্ষেত্রে গুণগতমান হ্রাসের গুরুত্বপূর্ণ প্রধান কারণ বা নিয়ামকগুলো হচ্ছে ব্যাকটেরিয়া-ঘটিত পচন (bacterial decomposition), অনাকাঙ্ক্ষিত গন্ধ, ও কালো দাগের আবির্ভাব। এই অনাকাঙ্ক্ষিত পরিবর্তনগুলি রোধ করার জন্য বরফে অ্যান্টিবায়োটিক (antibacterial) এবং অ্যান্টিমেলানোসিস (antimelanosis) জাতীয় রাসায়নিক ব্যবহার করে বেশ কিছু পরীক্ষা-নিরীক্ষা করা হয়েছে। অ্যান্টিবায়োটিক, অ্যাসকরবিক অ্যাসিড-সাইট্রিক অ্যাসিডের মিশ্রণ, সোডিয়াম বাইসালফাইট এবং অন্যান্য পদার্থ, ও এগুলির সংমিশ্রণ ব্যবহার করা হয়েছে। তবে আজ পর্যন্ত প্রাপ্ত ফলাফল নির্দেশ করে যে, পণ্যটির কাঙ্ক্ষিত সংরক্ষণকাল এক থেকে দুই দিনের বেশি বৃদ্ধি করার জন্য এই রাসায়নিকগুলোর কোনটিই নির্ভরযোগ্য নয়। এটা মনে রাখা উচিত যে সংরক্ষণাগারে শুধু রাসায়নিক বরফের ব্যবহার দীর্ঘদিন পণ্যের গুণমান ধরে রাখার জন্য যথেষ্ট নয়। আরও মনে রাখা উচিত যে অ্যান্টিবায়োটিকের ব্যবহার এফডিএ (FDA) দ্বারা অনুমোদিত নয়।

সংরক্ষণকাল (shelf life) বাড়ানোর জন্য যে কোন রাসায়নিকের প্রয়োগ মার্কিন যুক্তরাষ্ট্রের প্রবিধান (regulations) দ্বারা পরিচালিত হয়। গুদামরক্ষকদের (warehousemen) উচিত নিশ্চিন্তের চিংড়ি পাওয়া মাত্র পণ্যের মালিককে অবহিত করা এবং রাসায়নিক বা প্রিজারভেটিভ প্রয়োগের চেষ্টা না করা।



হিমায়ন (Freezing)

সেরা মানের চিংড়ি ও চিংড়িজাত পণ্য মোড়কজাত (packing) করার প্রাথমিক শর্ত হলো চিংড়ি ধরা ও চূড়ান্তভাবে হিমায়িত করার মধ্যবর্তী সময়কাল সর্বনিম্ন পর্যায়ে কমিয়ে আনা। এই মধ্যবর্তী সময় যতো দীর্ঘ হবে পণ্যের রং ততোই গাঢ় (darker) এবং পণ্যটি ততই শক্ত (tougher) হবে। শুকিয়ে যাওয়া (drying out) এবং রং পরিবর্তন (discoloration) রোধ করতে আর্দ্র-বাপ্প-প্রতিরোধী বস্ত (moist-vapor-proof materials) অথবা সমতুল্য কোন কিছু দ্বারা মোড়ানো প্রয়োজন। সুরক্ষামূলক প্যাকেজিং (protective packaging) ব্যবহার এর বিকল্প উপায় হলে পানি বা স্বল্প লবণের দ্রবনের (weak salt brine) গ্লেজিং। তবে, প্রতিটি চিংড়ির উপর নিরবিচ্ছিন্ন গ্লেজ করতে হবে (continuous glazing) এবং প্রতিরক্ষামূলক আন্তরণ বাষ্পীভূত (evaporation of protective film) হলে পুনরায় গেজ (re-glazing) দিতে হবে।

অন্যান্য পণ্যের চেয়ে এই ধরনের দামী পণ্যের ক্ষেত্রেই বরং সচরাচর ক্রায়োজেনিক (তরল নাইট্রোজেন বা কার্বন ডাই অক্সাইড) হিমায়ন (cryogenic freezing) পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়, এটি দ্রুতহারে হিমায়নের মাধ্যমে শুধু মানই উন্নত করে না, ড্রিপ লস (drip loss) কমিয়ে বর্ধিত খরচ সমন্বয় করে।

হিমাগারে সংরক্ষণ (Frozen storage)

হিমায়িত চিংড়ির ক্ষেত্রে প্রাথমিক পরিবর্তন হলো জারণ (oxidation) ও পানিশূণ্যতা (dehydration)। ভালোমানের গ্লোজ এই উভয় ত্রুটিকে প্রতিরোধ অথবা বিলম্বিত করতে সাহায্য করবে। নিম্নমানের প্যাকেজিং, গ্লোজের ঘাটতি এবং হিমাগারে তাপমাত্রার ওঠানামার ফলে পানিশূণ্যতা তৈরি হয়, যাকে সাধারণত “ফ্রিজার বার্ন” (“freezer burn”) বলা হয়। এই ধরনের পণ্য সংরক্ষণের জন্য ওই সকল হিমাগার বা হিমায়ন-কক্ষ ব্যবস্থাপনাগুলো সর্বোত্তম যেখানে তাপমাত্রার পরিবর্তন নূন্যতম এবং যেগুলো খুব নিঃ তাপমাত্রা ধরে রাখতে পারে। পৃথকভাবে দ্রুত হিমায়িত (individually quick frozen, IQF) চিংড়ি ব্লক আকারে হিমায়িত চিংড়ির (block frozen shrimp) তুলনায় বেশি পানিশূণ্যতার শিকার হয় ও গুণগতমান হারায়।

সংরক্ষণকাল (shelf life)- এর উপর সংরক্ষণাগারের তাপমাত্রা, প্যাকেট করা ও গ্লোজ দেওয়ার উল্লেখযোগ্য প্রভাব রয়েছে। -18° সে. অথবা -20° সে. তাপমাত্রার ২.৩ কেজি গ্লোজ করা চিংড়ি কার্টনে তা -28.9° সে. এ রাখলে একই পণ্যের চেয়ে ৪০% বেশি সময় সংরক্ষণ করা সম্ভব।

পণ্য	সংরক্ষণের সপ্তাহ (weeks of storage at)			নির্ধারক বৈশিষ্ট্য (determinant attribute)
	-18° সে.	-20° সে.	-28° সে.	
Cod fillets (Cello wrapped in 2.7 kg packs)	১৫	৩৫	৭৭	0° ফারেনহাইট- এ গঠন (-10 এবং -20° ফারেনহাইট- এ স্বাদ)
Salmon, whole dressed (glazed)	৩৭	৪২	৭০	স্বাদ ও রং
Shrimp, green headless (glazed in 2.7 kg cartons)	৫৫	৫৫	৭৬	স্বাদ
Alaska Pollack Surimi blocks	৫	১০	২৬	স্ট্রেইন মান (strain value)





হিমায়িত শুঁক চিংড়ি (Freeze dried shrimp)

খোসা ছাড়ানো, শিরা ছাড়ানো, রান্না করা চিংড়ি (feeled, deveined and cooked) হিমায়িত করা হয় এবং যতক্ষণ না আর্দ্রতা ১০ শতাংশ অথবা তার নিচে আসে ততক্ষণ পর্যন্ত বায়ুশূণ্য চেম্বার বা কক্ষে, না গলিয়ে, পানিশূণ্য করা হয় (Dehydrated in vacuum chamber without thawing)। আর্দ্রতা প্রতিরোধী প্যাকেট বা কৌটায় মোড়ানো অবস্থায় এটা স্বল্প সময়ের জন্য ঠান্ডা তাপমাত্রা ছাড়াই গুণগতমান ও ভালো রং ধরে রাখতে পারে। সংরক্ষণকাল বাড়ানোর জন্য আদর্শ তাপমাত্রা কত তা নির্ধারণ করতে গবেষণা চলছে। হিমায়িত শুঁক চিংড়ি পানি প্রয়োগের মাধ্যমে দ্রুত পুনর্গঠিত (Reconstitue) হয় এবং পুনরায় রান্না করার প্রয়োজন হয় না। বর্তমান সময়ে প্রাতিষ্ঠানিক আউটলেটগুলো (Institutional outlets) এ পণ্যটির প্রাথমিক বাজার।

WFLO এই বিষয়টির পরিমার্জন ও সম্পাদনার জন্য Dr. Michael Jahncke,
Virginia Seafood Agricultural Research and Extension Center,
Hampton, Virginia -এর কাছে ঋণী।

ম্যানুয়ালটি প্রস্তুত, অনুবাদ ও বাংলাদেশে বিতরণ করেছে:



এই প্রকাশনাটি যুক্তরাষ্ট্র কৃষি বিভাগ (ইউএসডিএ) এর ফুড ফর প্রোগ্রেস প্রোগ্রামের অধীনে Federal award No.FCC-388-2020/003-00 এর সহায়তায় প্রকাশিত। এই প্রকাশনায় উল্লিখিত মতামত, ফলাফল, বা সুপারিশসমূহ লেখক(গণের) নিজস্ব এবং তা ইউএসডিএ'র দৃষ্টিভঙ্গিকে প্রতিফলিত করে না।