

চিংড়ি (Shrimp)

তাপীয় বৈশিষ্ট্য (Thermal Properties)

তাপীয় বৈশিষ্ট্য	পরিমাণ
আর্দ্রতা	৭৫.৮৬%
আম্লিক	২০.৩৯%
চর্বি	১.৭৩%
শর্করা	০.৯৯%
আঁশ	০.০০%
ছাই	১.২০%
হিমাক্ষের উপরে নির্দিষ্ট তাপমাত্রা (specific heat above freezing)	৩.৬৫ kJ/Kg/°C
হিমাক্ষের নিচে নির্দিষ্ট তাপ (specific heat below freezing)	২.১৬ kJ/(Kg/°C)
ফিউশনের সুপ্ত তাপ (latent heat of fusion)	২৫৩ kJ/Kg/°C

সংরক্ষণের শর্তাবলী (Storage Conditions)

ট্রাটিকা অবস্থায় সংরক্ষণ (fresh storage)		
	তাপমাত্রা	কাজিত সংরক্ষণকাল (expected 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		কাজিত সংরক্ষণকাল (expected storage life)
সম্পূর্ণ অথবা মাথা বিহীন, ব্লক আকারে হিমায়িত, ২৪% গেজ		১২-১৩ মাস*
খোসা বিহীন অথবা খোসা ও শিরা বিহীন, IQF	১৫% গেজ	৪-৬ মাস**
	২৪% গেজ	৬-৮ মাস**
রুটি দিয়ে মুড়িয়ে (breaded)	কাঁচা (Raw)	১২ মাস
	রান্না করা	১২ মাস
রান্না করা	পাস্টিক বা কার্ডবোর্ড দিয়ে তৈরি কার্টন (waxed carton), মোড়ানো, ২৪% গেজ	৮-১২ মাস
	Waxed carton, মোড়ানো, গেজ ছাড়া	২ মাস
	বদ্ধ কোঁটা (sealed can)	১২ মাস
	বায়ুশূন্য বদ্ধ কোঁটা	১২ মাস
	Water pack, বদ্ধ কোঁটা	১২ মাস

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

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

উপরে উল্লিখিত প্রত্যাশিত সংরক্ষণকাল নির্ভর করে ভালো মানের কাঁচামাল, উন্নত বাণিজ্যিক প্রক্রিয়াকরণ চর্চা (good commercial practices) এবং চিংড়ি ধরা থেকে শুরু করে প্রক্রিয়াকরণ অথবা হিমায়নের সময়কালের উপর।

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 সর্বোচ্চ রাখা উচিত। বরফ গলা পানি জমা রোধ করতে অবশ্যই ভালো পানি নিষ্কাশন ব্যবস্থা নিশ্চিত করতে হবে কারণ, এর মধ্যে প্রোটোলিটিক এনজাইম (proteolytic enzymes) থাকে। বরফ নিষ্কাশন তাপমাত্রায় ততটা দ্রুত গলে না কিন্তু এটা পণ্যের ওপর দিয়ে প্রবাহিত করে চিংড়িকে ভেজা রাখতে প্রয়োজনীয়। ভেজা না থাকলে, গাঢ় বাদামি রংয়ের উদ্ভব হয় এবং কালো দাগ পড়ে। উচ্চ কক্ষ তাপমাত্রা সংরক্ষণকাল কমিয়ে দেয়। চিংড়ি সমপরিমাণ বরফে মোশানো উচিত এবং চিংড়ির উপর দিয়ে বরফগলা পানির প্রবাহ চালু রাখতে ঘনঘন বরফ মোশাতে হবে।

<p>খোসা ছাড়ানো এবং খোসা ও শিরা ছাড়ানো টাটকা চিংড়ি (peeled and peeled deveined fresh shrimp)</p>	<p>গলনশীল বরফে (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 এটি 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 (cooked shrimp)</p>	<p>সাধারণত প্রথমে খোসা ছাড়ানো হয়, এরপর লবনের দ্রবন (Salt brine) বা সামুদ্রিক পানির মিশ্রণে (marinated solution) রান্না করা হয়, ছিদ্রায়িত 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 কমলেও কালো দাগ তৈরি হওয়ার ঝুঁকি থাকে না। কারণ, তাপের ফলে কালো দাগ সৃষ্টিকারী এনজাইম নষ্ট হয়ে যায়। প্রধান গুণগতমান কমে যাওয়া হলো কটু গন্ধ ও স্বাদ তৈরি হওয়া। রান্না করা চিংড়ির শেলফ লাইফ কাঁচা চিংড়ির চেয়ে বেশি কারণ তাপ অন্তর্নিহিত এনজাইম (inherent enzymes) ও ব্যাকটেরিয়া ধ্বংস করে। রান্না করা খাবারের যেকোন ধরনের ব্যবস্থাপনা (any handling) মারাত্মক স্বাস্থ্যঝুঁকি তৈরি করতে পারে। ব্যবহৃত যন্ত্রপাতি এবং বরফ অবশ্যই পরিষ্কার হতে হবে এবং স্বাস্থ্যসম্মত প্রক্রিয়া ব্যবহার করতে হবে।</p>
<p>রুটিতে মোড়ানো এবং রান্না করে রুটিতে মোড়ানো চিংড়ি (breaded and cooked breaded shrimp)</p>	<p>অবশ্যই প্রক্রিয়াকরণের পরপরেই 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 সমস্ত পিঠের যেখানে খোলসের খন্ডাংশগুলোর যে অংশ একটির উপর আরেকটি লেগে থাকে (place of overlapping of shell segments), সেখানে এক বা একাধিক কালো দাগ বা কালো দাগের ব্যান্ড দেখা যায়। মারাত্মক ভাবে আক্রান্ত হলে, চিংড়ির বাইরের বেশিরভাগ অংশ কালো হয়ে যায় এবং ভিতরের অংশ নরম পিঁড়ে (mushy mass) পরিণত হয়। প্রথম দিকে মনে করা হতো যে, অণুজীব আথবা ছত্রাকের কারণে কালো দাগ হয়ে থাকে। কিন্তু ১৯৫০ সালে গবেষণায় দেখা যায়, উল্লেখিত রংয়ের পরিবর্তন 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। সোডিয়াম বাইসালফেটের ১.২৫% দ্রবণে এক মিনিট যাবত ধৌতকরণ কালো দাগ পড়া হ্রাসে কার্যকর ভূমিকা রাখে। যদি খাবারে সালফাইটিং এজেন্টগুলোর কোন প্রযুক্তিগত প্রতিক্রিয়া (technical effect) না থাকে এবং সেগুলোর ঘনত্ব ১০ পিপিএম এর কম থাকে, তাহলে সেগুলোকে আকস্মিক (incidental) 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)

ট্রাটিকা চিংড়ি প্রক্রিয়াকরণ ও সংরক্ষণের ক্ষেত্রে গুণগতমান হ্রাসের গুরুত্বপূর্ণ নিয়ামকগুলো হলো ব্যাকটেরিয়া ঘটিত পঁচন, 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 নিম্নমানের চিংড়ি পাওয়া মাত্র তার মালিককে অবহিত করা এবং রাসায়নিক বা প্রিজারভেটিভ প্রয়োগের চেষ্টা না করা।



হিমায়ন (Freezing)

সেরা মানের চিংড়ি ও চিংড়িজাত পণ্য প্যাকেট (packing) করার প্রাথমিক শর্ত হলো চিংড়ি ধরা ও সর্বশেষ হিমায়িত করার মধ্যবর্তী সময় সর্বনিম্ন পর্যায়ে কমিয়ে আনা। এই মধ্যবর্তী সময় যতো দীর্ঘ হবে পণ্যের রং ততোই গাঢ় (darker) এবং পণ্যটি শক্ত (tougher) হবে। শুকিয়ে যাওয়া (drying out) এবং রং পরিবর্তন (discoloration) রোধ করতে আর্দ্র-বাস্প-প্রতিরোধী বস্তু (moist-vapor-proof materials) অথবা সমতুল্য কোন কিছু দ্বারা মোড়ানো প্রয়োজন। সুরক্ষামূলক প্যাকেজিং (protective packaging) উপকরণের সমতুল্য পদার্থ হলো পানি বা লঘু লবণের দ্রবনের (weak salt brine) গ্লেজিং। যাই হোক, প্রতিটি চিংড়ির উপর নিরবিচ্ছিন্ন গ্লেজ দিতে হবে (continuous glazing) এবং প্রতিরক্ষামূলক আস্তরণ বাষ্পীভূত (evaporation of protective film) হলে পুনরায় গ্লেজ (re-glazing) দিতে হবে। অন্যান্য পণ্যের চেয়ে এই ধরনের দামী পণ্যের ক্ষেত্রে 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 গেজ এই উভয় ক্রটিকে প্রতিরোধ অথবা বিলম্বিত করতে সাহায্য করবে। নিম্নমানের প্যাকেজিং, গেজের ঘাটতি এবং হিমাগারে তাপমাত্রার ওঠানামার ফলে পানিশূণ্যতা তৈরি হয়, যাকে সাধারণত 'ফ্রিজার বার্ন' ("freezer burn") বলা হয়। নূন্য তম তাপমাত্রা পরিবর্তন হয় এবং খুব নিম্ন তাপমাত্রা ধরে রাখতে পারে, এমন পদ্ধতিগুলি সর্বোত্তম। পৃথকভাবে দ্রুত হিমায়িত (individually quick frozen, IQF) চিংড়ি বক আকারে হিমায়িত চিংড়ির (block frozen shrimp) তুলনায় বেশি পানিশূণ্যতার শিকার হয় ও গুণগতমান হারায়। সংরক্ষণকাল (shelf life)- এর উপর সংরক্ষণাগারের তাপমাত্রা, প্যাকেট করা ও গেজ দেওয়ার উল্লেখযোগ্য প্রভাব রয়েছে। শূণ্য অথবা -20° সে. তাপমাত্রার চেয়ে -25.9° সে. তাপমাত্রায় ২.৩ কেজি ধারণ ক্ষমতার গেজকৃত কার্টনে চিংড়ি সংরক্ষণ করলে তা ৪০ শতাংশ বেশি সময় ধরে রাখা যায়।

পণ্যের শেল্ফ লাইফ, সপ্তাহ (নিয়ন্ত্রিত নমুনার বা control sample- এর তুলনায় যখন প্রথম ভিন্ন অবস্থা পরিলক্ষিত হয়)				
পণ্য	সংরক্ষণের সপ্তাহ (weeks of storage at)			নির্ধারক বৈশিষ্ট্য (determinant attribute)
	-18° সে.	-20° সে.	-25° 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)





হিমাগারে সংরক্ষণ (Frozen storage)

হিমায়িত চিংড়ির ক্ষেত্রে প্রাথমিক পরিবর্তন হলো জারণ (oxidation) ও পানিশূণ্যতা (dehydration)। ভালোমানের গেজ এই উভয় ত্রুটিকে প্রতিরোধ অথবা বিলম্বিত করতে সাহায্য করবে। নিম্নমানের প্যাকেজিং, গ্লেজের ঘাটতি এবং হিমাগারে তাপমাত্রার ওঠানামার ফলে পানিশূণ্যতা তৈরি হয়, যাকে সাধারণত 'ফ্রিজার বার্ন' ("freezer burn") বলা হয়। নূন্য তম তাপমাত্রা পরিবর্তন হয় এবং খুব নিম্ন তাপমাত্রা ধরে রাখতে পারে, এমন পদ্ধতিগুলি সর্বোত্তম। পৃথকভাবে দ্রুত হিমায়িত (individually quick frozen, IQF) চিংড়ি বক আকারে হিমায়িত চিংড়ির (block frozen shrimp) তুলনায় বেশি পানিশূণ্যতার শিকার হয় ও গুণগতমান হারায়। সংরক্ষণকাল (shelf life)- এর উপর সংরক্ষণাগারের তাপমাত্রা, প্যাকেট করা ও গ্লেজ দেওয়ার উল্লেখযোগ্য প্রভাব রয়েছে। শূণ্য অথবা -20° সে. তাপমাত্রার চেয়ে -28.9° সে. তাপমাত্রায় ২.৩ কেজি ধারণ ক্ষমতার গেজকৃত কার্টনে চিংড়ি সংরক্ষণ করলে তা ৪০ শতাংশ বেশি সময় ধরে রাখা যায়।

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:



**GLOBAL COLD CHAIN
ALLIANCE®**



World Food
Logistics
Organization
WFLO
The Refrigeration
Research & Education
Foundation



**BANGLADESH TRADE
FACILITATION**



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।