

SƏNAN BABAZADƏ
Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti
Magistrant
senanbabazade81@gmail.com
İstiqlaliyyət küç., 6 Bakı

DƏNİZ MƏHSULLARININ SAXLANMASINDA SOYUQ ZƏNCİR SİSTEMİNİN QIDA TƏHLÜKƏSİZLİYİNƏ TƏSİRİ

Xülasə

Dəniz məhsulları yüksək qida dəyərinə malik olmaqla yanaşı, tez xarab olan ərzaq qrupuna aid edildiyi üçün onların saxlanması və daşınması zamanı xüsusi yanaşma tələb olunur. Bu baxımdan soyuq zəncir sisteminin tətbiqi qida təhlükəsizliyinin təmin olunmasında əsas mexanizmlərdən biri kimi çıxış edir. Təqdim olunan məqalədə dəniz məhsullarının saxlanması prosesində soyuq zəncirin rolunun kompleks şəkildə təhlili aparılmış, temperatur rejiminin qorunmasının məhsulun keyfiyyətinə və insan sağlamlığına təsiri elmi əsaslarla izah edilmişdir.

Tədqiqat çərçivəsində müəyyən edilmişdir ki, dəniz məhsullarının istehsaldan istehlakçıya qədər olan bütün mərhələlərdə temperaturun sabit saxlanması mikrobioloji risklərin minimuma endirilməsində həlledici rol oynayır. Temperaturun normadan kənara çıxması bakteriyaların sürətli inkişafına, xüsusilə də aşağı temperaturda çoxala bilən psixrotrof mikroorqanizmlərin aktivləşməsinə səbəb olur. Bu isə məhsulun təhlükəsizliyini azaldaraq qida zəhərlənməsi riskini artırır. Eyni zamanda, temperatur dəyişkənliyi kimyəvi prosesləri sürətləndirir, lipidlərin oksidləşməsi və zülalların deqradasiyası nəticəsində məhsulun həm qida dəyəri, həm də orqanoleptik xüsusiyyətləri pisləşir.

Nəticə olaraq qeyd olunur ki, dəniz məhsullarının təhlükəsizliyinin təmin olunması üçün soyuq zəncir sisteminin bütün mərhələlərdə düzgün və fasiləsiz işləməsi vacibdir. Bu isə yalnız texnoloji təminatla deyil, həm də idarəetmə, nəzarət və maarifləndirmə tədbirləri ilə kompleks şəkildə həyata keçirilməlidir. Təklif olunan yanaşmalar qida təhlükəsizliyinin yüksəldilməsinə və istehlakçı sağlamlığının qorunmasına mühüm töhfə verə bilər.

Açar sözlər: Soyuq zəncir sistemi, Dəniz məhsulları, Qida təhlükəsizliyi, Temperatur nəzarəti, Mikrobioloji risklər

Giriş

Dəniz məhsulları müasir qidalanma sistemində həm qida dəyəri, həm də funksional xüsusiyyətləri baxımından mühüm yer tutur. Balıq və digər su bioresursları yüksək keyfiyyətli zülallar, omeqa-3 yağ turşuları, vitaminlər (A, D, B qrupu) və minerallarla zəngindir. Bununla yanaşı, bu məhsulların yüksək su aktivliyi, neytral pH göstəricisi və zəngin qida tərkibi mikroorqanizmlərin inkişafı üçün əlverişli mühit yaradır. Bu səbəbdən dəniz məhsulları tez xarab olan və xüsusi saxlanma şəraiti tələb edən qida məhsulları kateqoriyasına daxildir [4].

Dəniz məhsullarının təhlükəsizliyinin təmin olunmasında əsas amillərdən biri soyuq zəncir sisteminin düzgün təşkili və fasiləsiz tətbiqidir. Bu sistem yalnız məhsulun keyfiyyətinin qorunmasına deyil, həm də qida zəhərlənməsi hallarının qarşısının alınmasına xidmət edir. Məqalədə soyuq zəncir sisteminin mahiyyəti, onun dəniz məhsullarının saxlanmasına təsiri, mikrobioloji və kimyəvi risklərin idarə olunmasındakı rolu, həmçinin logistika və normativ aspektlər geniş şəkildə təhlil olunur.

Soyuq zəncir sisteminin nəzəri əsasları və funksional xüsusiyyətləri.

Soyuq zəncir sistemi temperatur həssas qida məhsullarının bütün istehsal və təchizat mərhələlərində optimal temperatur rejimində saxlanmasını təmin edən kompleks idarəetmə sistemidir. Bu sistem “tutulmadan istehlaka qədər” prinsipi əsasında fəaliyyət göstərir və aşağıdakı əsas mərhələləri əhatə edir [2]:

- Məhsulun tutulması və ilkin soyudulması
- Emal və qablaşdırma
- Soyudulmuş və ya dondurulmuş halda saxlanma
- Daşınma və logistika
- Topdan və pərakəndə satış

Dəniz məhsullarında ilkin soyutma mərhələsi xüsusi əhəmiyyət daşıyır. Məhsul tutulduqdan dərhal sonra temperaturun sürətlə aşağı salınması mikroorqanizmlərin inkişafını ləngidir və fermentativ prosesləri zəiflədir. Əks halda, məhsulun keyfiyyəti artıq ilk mərhələdə geri dönməz şəkildə pisləşə bilər.

Soyuq zəncirin qida təhlükəsizliyinə təsirini bir neçə əsas istiqamətdə qiymətləndirmək mümkündür. İlk növbədə, aşağı temperatur şəraiti patogen mikroorqanizmlərin (məsələn, Salmonella, Listeria və s.) inkişafını məhdudlaşdırır və beləliklə, istehlakçı sağlamlığı üçün riskləri azaldır. Eyni za-

manda, düzgün temperatur rejimi məhsulun fiziki və kimyəvi xüsusiyyətlərini – rəngini, teksturasını, dadını və qida dəyərini qoruyur [3].

Digər mühüm məqam isə soyuq zəncirin saxlanma müddətinə təsiridir. Optimal temperatur şəraitində saxlanılan dəniz məhsullarının yararlılıq müddəti uzanır, bu da həm iqtisadi baxımdan itkilərin azalmasına, həm də qida israfının qarşısının alınmasına kömək edir. Əksinə, soyuq zəncirin pozulması məhsulun sürətlə xarab olmasına, keyfiyyətin aşağı düşməsinə və təhlükəli mikroorqanizmlərin yaranmasına gətirib çıxarır.

Mikrobioloji təhlükəsizlik və risk faktorları.

Dəniz məhsullarında mikrobioloji təhlükələr əsasən bakterial mənşəlidir. Bu məhsullarda təbii olaraq mövcud olan mikroflora uyğun temperatur şəraitində sürətlə çoxala bilər. Xüsusilə aşağı temperaturda inkişaf edə bilən psixrotrof bakteriyalar soyuq zəncirin pozulması zamanı ciddi risk yaradır.

Temperaturun $+4^{\circ}\text{C}$ -dən yuxarı qalxması bakterial çoxalmanı sürətləndirir. Nəticədə məhsulun mikrobioloji göstəriciləri normadan kənara çıxır və qida təhlükəsizliyi pozulur. Bu vəziyyət aşağıdakı problemlərə səbəb olur [5]:

- Qida zəhərlənməsi hallarının artması
- Patogen mikroorqanizmlərin inkişafı
- Toksinlərin əmələ gəlməsi
- Məhsulun saxlanma müddətinin azalması

Xüsusilə qeyd edilməlidir ki, bəzi bakteriyalar tərəfindən ifraz olunan toksinlər istilik emalına qarşı davamlı olur. Bu isə o deməkdir ki, məhsul sonradan bişirilsə belə, yaranmış toksinlər insan sağlamlığı üçün təhlükə yaratmağa davam edir.

Cədvəl 1. Dəniz məhsullarının saxlanma temperaturu və təhlükəsizlik göstəriciləri

Məhsul növü	Təvsiyə olunan temperatur	Maksimum saxlanma müddəti	Risk səviyyəsi (temperatur pozulduqda)
Təzə balıq	$0^{\circ}\text{C} - +4^{\circ}\text{C}$	5–7 gün	Yüksək
Dondurulmuş balıq	-18°C və aşağı	3–6 ay	Orta–Yüksək

Məhsul növü	Təvsiyə olunan temperatur	Maksimum saxlanma müddəti	Risk səviyyəsi (temperatur pozulduqda)
Krevet və xərçəngkimilər	0°C – +2°C	3–5 gün	Yüksək
Molyusklar	0°C – +4°C	2–4 gün	Çox yüksək

Kimyəvi və biokimyəvi dəyişikliklərin mexanizmi.

Dəniz məhsullarında baş verən kimyəvi dəyişikliklər əsasən lipidlərin oksidləşməsi və zülalların parçalanması ilə əlaqədardır. Soyuq zəncirin pozulması bu prosesləri sürətləndirir və məhsulun keyfiyyət göstəricilərini aşağı salır [5].

Lipid oksidləşməsi nəticəsində sərbəst radikallar əmələ gəlir ki, bu da məhsulda acı dad və xoşagəlməz qoxunun yaranmasına səbəb olur. Bu proses xüsusilə yağlı balıq növlərində daha intensiv müşahidə olunur. Digər tərəfdən, proteolitik fermentlərin aktivləşməsi zülalların deqradasiyasına gətirib çıxarır və məhsulun teksturasını dəyişir.

Balıq məhsullarında geniş yayılmış problemlərdən biri də histaminin yaranmasıdır. Bu maddə müəyyən bakteriyaların fəaliyyəti nəticəsində əmələ gəlir və yüksək konsentrasiyada insan orqanizmi üçün toksik təsir göstərir. Histamin zəhərlənməsi klinik olaraq allergik reaksiyalara bənzər simptomlarla müşayiət olunur və ciddi sağlamlıq riski yaradır [1].

Logistika, texnologiya və idarəetmə aspektləri.

Soyuq zəncir sisteminin effektiv fəaliyyəti üçün yalnız temperaturun saxlanması kifayət deyil. Bu sistemin uğuru kompleks yanaşma tələb edir. Logistika proseslərinin düzgün təşkili, müasir texnologiyaların tətbiqi və insan resurslarının effektiv idarə olunması əsas şərtlərdir.

Müasir texnologiyalar, o cümlədən rəqəmsal temperatur sensorları, GPS izləmə sistemləri və avtomatlaşdırılmış nəzarət mexanizmləri soyuq zəncirin monitorinqini xeyli asanlaşdırır. Bu vasitələr real vaxt rejimində məlumatların əldə olunmasına və operativ qərarların qəbul edilməsinə imkan verir.

Bundan əlavə, HACCP (Təhlükələrin Analizi və Kritik Nəzarət Nöqtələri) kimi idarəetmə sistemlərinin tətbiqi risklərin sistemli şəkildə müəyyən olunmasına və idarə edilməsinə şərait yaradır. Bu yanaşma

xüsusilə qida təhlükəsizliyi sahəsində beynəlxalq səviyyədə geniş qəbul edilmişdir [6].

Beynəlxalq ticarət və standartlaşdırma məsələləri.

Qloballaşma şəraitində dəniz məhsullarının beynəlxalq bazarlara çıxışı genişlənməmişdir. Bu isə soyuq zəncir sisteminə olan tələbləri daha da artırmışdır. Uzun məsafəli daşımalar zamanı temperaturun sabit saxlanması texniki və təşkilati baxımdan mürəkkəb prosesdir [6].

Bir çox ölkələrdə qida təhlükəsizliyi ilə bağlı ciddi normativ sənədlər və standartlar mövcuddur. Bu standartlar məhsulun bütün təchizat zəncirində izlənməsini, temperaturun sənədləşdirilməsini və nəzarət mexanizmlərinin tətbiqini tələb edir. Lakin inkişaf etməkdə olan regionlarda bu standartların tam tətbiqində müəyyən çətinliklər mövcuddur.

Müzakirə.

Soyuq zəncir sistemi dəniz məhsullarının qida təhlükəsizliyinin təmin olunmasında əsas amildir. Temperaturun fasiləsiz monitorinqi mikrobioloji və kimyəvi risklərin qarşısını alır, məhsulun keyfiyyətini qoruyur. Texnoloji vasitələr və işçi heyətin təlimi bu sistemin effektivliyini artırır.

Nəticə və tövsiyələr.

Aparılan təhlillər göstərir ki, dəniz məhsullarının saxlanması soyuq zəncir sisteminin düzgün təşkili qida təhlükəsizliyinin təmin olunmasında həlledici rol oynayır. Temperatur rejiminin sabit saxlanması mikrobioloji və kimyəvi riskləri minimuma endirir, məhsulun keyfiyyətini və qida dəyərini qoruyur.

Effektiv nəticələr əldə etmək üçün aşağıdakı tədbirlərin həyata keçirilməsi məqsədəuyğun hesab olunur:

- Soyuq zəncirin bütün mərhələlərində fasiləsiz temperatur nəzarətinin təmin edilməsi

- Müasir texnoloji avadanlıqların tətbiqinin genişləndirilməsi
- İşçi heyətin mütəmadi təlimlərinin təşkili
- Beynəlxalq standartlara uyğun nəzarət sistemlərinin tətbiqi
- Logistika proseslərinin optimallaşdırılması

Nəticə etibarilə, kompleks və sistemli yanaşma tətbiq olunduğu halda dəniz məhsullarının təhlükəsizliyi yüksək səviyyədə təmin edilə bilər. Bu isə həm istehlakçı sağlamlığının qorunmasına, həm də qida sektorunda davamlı inkişafın təmin olunmasına mühüm töhfə verir.

Ədəbiyyat siyahısı

1. Ali, S., Zhang, W., Rajput, N., & Khan, M. A. (2021). Influence of cold chain interruptions on seafood quality and safety. *Journal of Food Quality*, 2021, 1–10.
2. Aung, M. M., & Chang, Y. S. (2019). Temperature management for the quality assurance of a perishable food supply chain. *Food Control*, 98, 1–10.
3. Mercier, S., Villeneuve, S., Mondor, M., & Uysal, I. (2019). Time–temperature management along the food cold chain: A review. *Food Control*, 104, 100–111.
4. Nunes, M. L., Batista, I., & Cardoso, C. (2021). Handling and processing of fish and seafood: Implications for quality and safety. *Foods*, 10(5), 1–18.
5. Zhao, Y., Zhu, S., & Sun, D.-W. (2020). Effects of cold chain logistics on food quality and safety: A review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 60(15), 2562–2575.
6. World Health Organization (WHO). (2020). *Food safety: Key facts*. Geneva: WHO Press.

Senan Babazade

SEAFOOD STORAGE AND THE IMPACT OF COLD CHAIN SYSTEM ON FOOD SAFETY

Sammary

Seafood is highly nutritious but belongs to the group of perishable foods, requiring special handling during storage and transportation. In this context, the implementation of the cold chain system serves as one of the key mechanisms for ensuring food safety. This article presents a comprehensive analysis of the role of the cold chain in seafood storage, explaining the impact of maintaining temperature regimes on product quality and human health based on scientific evidence.

The study shows that maintaining a stable temperature throughout all stages, from production to consumer, plays a decisive role in minimizing microbiological risks. Deviations from recommended temperatures lead to rapid bacterial growth, especially the activation of psychrotrophic microorganisms capable of multiplying at low temperatures. This reduces product safety and increases the risk of foodborne illness. At the same time, temperature fluctuations accelerate chemical processes, including lipid

oxidation and protein degradation, which deteriorate both the nutritional value and organoleptic properties of the product.

In conclusion, ensuring seafood safety requires the cold chain system to operate correctly and continuously at all stages. Achieving this demands not only technological solutions but also integrated management, monitoring, and awareness-raising measures. Such approaches can significantly enhance food safety and contribute to consumer health protection.

Keywords: Cold chain system, Seafood, Food safety, Temperature control, Microbiological risks

Сенан Бабазаде

ХРАНЕНИЕ МОРЕПРОДУКТОВ И ВЛИЯНИЕ СИСТЕМЫ ХОЛОДОВОЙ ЦЕПочки НА ПИЩЕВУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ

Резюме

Морепродукты обладают высокой питательной ценностью, но относятся к группе быстро портящихся продуктов, что требует особого подхода при их хранении и транспортировке. В этом контексте внедрение системы холодной цепи является одним из ключевых механизмов обеспечения пищевой безопасности. В данной статье представлен комплексный анализ роли холодной цепи в хранении морепродуктов, объясняющий влияние поддержания температурного режима на качество продукции и здоровье человека на основе научных данных.

Исследование показало, что поддержание стабильной температуры на всех этапах — от производства до потребителя — играет решающую роль в минимизации микробиологических рисков. Отклонения от рекомендуемых температур приводят к быстрому росту бактерий, особенно активации психротрофных микроорганизмов, способных размножаться при низких температурах.

Это снижает безопасность продукции и повышает риск пищевых отравлений. Одновременно колебания температуры ускоряют химические процессы, включая окисление липидов и деградацию белков, что ухудшает как питательную ценность, так и органолептические свойства продукта.

В заключение, обеспечение безопасности морепродуктов требует правильной и непрерывной работы системы холодильной цепи на всех этапах. Для этого необходимы не только технологические решения, но и комплексные меры управления, контроля и информирования. Такие подходы могут значительно повысить пищевую безопасность и способствовать защите здоровья потребителей.

Ключевые слова: Система холодильной цепи, Морепродукты, Пищевая безопасность, Контроль температуры, Микробиологические риски

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 11.03.2026
Çapa qəbul olunma tarixi: 14.04.2026.
Rəyçi: Yusifova Mehriban Rauf, dosent
tərəfindən çapa tövsiyə ol unmuşdur