

SVEUČILIŠTE U RIJECI
POMORSKI FAKULTET U RIJECI

Marijana Jozić

**PRIJEVOZ I SKLADIŠTENJE LAKOPOKVARLJIVE ROBE U
CESTOVNOM PROMETU**

DIPLOMSKI RAD

Rijeka, 2013.

SVEUČILIŠTE U RIJECI
POMORSKI FAKULTET U RIJECI

**PRIJEVOZ I SKLADIŠTENJE LAKOPOKVARLJIVE ROBE U
CESTOVNOM PROMETU**

DIPLOMSKI RAD

KOLEGIJ: Logistika u kopnenom prometu
SMJER: Tehnologija i organizacija prometa
MENTOR: dr.sc. Hrvoje Baričević
STUDENTICA: Marijana Jozić

Rijeka, rujan 2013.

SADRŽAJ

1. UVOD	1
1.1 Predmet i cilj rada	1
1.2 Izvori podataka i metode prikupljanja.....	1
1.3 Gantogram istraživanja	2
1.4 Sadržaj i struktura rada.....	2
2. CESTOVNI PROMET	4
2.1 Povijest cestovnog prometa.....	4
2.2 Razvoj cestovnog prometa u Hrvatskoj	5
2.3 Osnovna obilježja cestovnog prometa.....	5
2.4 Obuhvatnost podsustava cestovnog prometa	7
2.5 Podjela unutar podsustava cestovnog prometa.....	8
3. LAKOPOKVARLJIVI PROIZVODI	13
3.1 Meso i mesne prerađevine.....	13
3.2 Mlijeko i mliječne prerađevine	15
3.3 Voće i povrće	16
4. UZROČNICI KVARENJA	18
4.1 Mikroorganizmi.....	20
4.2 Glodavci i insekti	21
5. METODE KONZERVIRANJA ŽIVEŽNIH NAMIRNICA	24
5.1 Hlađenje	24
5.2 Konzerviranje toplinom.....	25
5.3 Sušenje (dehidracija).....	26
5.4 Dimljenje.....	26
5.5 Filtracija	27
5.6 Kemijske metode konzerviranja.....	27

5.7 Soljenje.....	27
5.8 Kiseljenje.....	27
5.9 Noviji postupci konzerviranja	28
5.9.1 Hladna sterilizacija – ultrazvučni valovi.....	28
5.9.2 Elektromagnetski valovi.....	28
6. HLADNI LANAC.....	30
6.1 Svrha hladnog lanca	31
6.2 HACCP standard	32
7. PRIJEVOZ LAKOPOKVARLJIVE ROBE.....	34
7.1 Transport i sustavi upravljanja	34
7.2 Temperatura i vrijeme prijevoza	35
7.3 Uvjeti prijevoza lakopokvarljivih proizvoda.....	36
8. VOZILA ZA PRIJEVOZ LAKOPOKVARLJIVE ROBE	38
8.1 Izbor opreme na vozilu i temperaturni uvjeti za prijevoz brzo (duboko) smrznutih ili smrznutih prehrambenih proizvoda.....	40
8.2 Praćenje temperature pri prijevozu lakopokvarljivih duboko smrznutih prehrambenih proizvoda.....	42
8.3 Procedura uzimanja uzoraka i mjerenja temperature pri prijevozu ohlađenih, smrznutih i duboko smrznutih lakopokvarljivih prehrambenih proizvoda	42
8.4 Uzimanje uzoraka.....	43
8.5 Mjerenje temperature lakopokvarljivih prehrambenih proizvoda.....	44
8.6 Specifikacije mjernog sustava	45
8.7 Dozvoljene tolerancije pri mjerenju temperature	45
9. SLOVNE OZNAKE ZA RASPOZNAVANJE KOJE SE KORISTE ZA OPREMU NA SPECIJALNOM VOZILU	47
10. HLADNJAČE I KONDICIONIRANA SKLADIŠTA	49
11. PRIMJER TVRTKE STANIĆ d.o.o. KAO VODEĆEG DISTRIBUTERA PREHRAMBENIH PROIZVODA U HRVATSKOJ	56
11.1 Unutarnja politika.....	58

11.1.1 Politika kvalitete.....	58
11.1.2 Politika zadovoljstva	59
11.1.3. Politika zaštite okoliša.....	59
11.2 Prijevoz i skladištenje.....	60
11.3 Priprema i prijevoz mesa i mesnih prerađevina	62
12. Zaključak.....	64
Literatura	66
Popis slika	68
Popis tablica	68
Popis shema.....	68

1. UVOD

Globalizacijom tržišta i rastom trgovine prehrambenih proizvoda pred proizvođače se postavljaju sve kompleksniji zadaci. Cilj je u što kraćem vremenu isporučiti prehrambene proizvode i time zadovoljiti sve zahtjevnije potrošače, imajući na umu da je samo zadovoljan kupac jamstvo uspjeha na tržištu.

Velik udio prehrambenih proizvoda je temperaturno osjetljiv, odnosno zahtjeva određeni temperaturni režim. Stoga je potrebno posvetiti posebnu pažnju ovoj vrsti proizvoda, kako bi se očuvala njihova zdravstvena ispravnost i kvaliteta.

1.1 Predmet i cilj rada

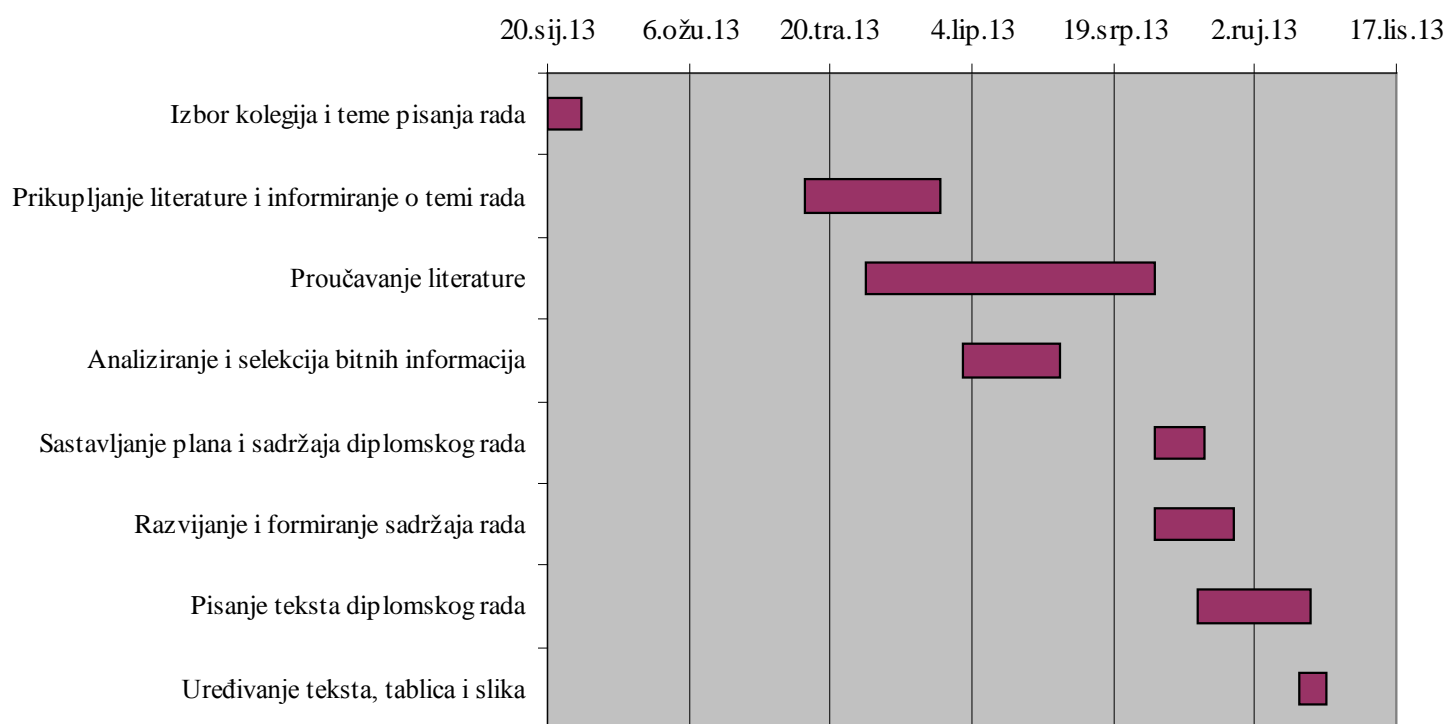
Predmet ovog diplomskog rada je prikazati različite procese i načine obrade, prijevoza i skladištenja lakopokvarljivih proizvoda. Poznato je da se, ukoliko tijekom prijevoza ili skladištenja takvih proizvoda dođe do bioloških, kemijskih, mehaničkih ili organoleptičkih promjena, kvaliteta proizvoda smanjila. Stoga je bitno istaknuti važnost svake karike u distributivnom lancu lakopokvarljivih proizvoda. Ako samo jedna karika nedostaje ili je slaba - cijeli lanac propada.

Na osnovu prikupljenih podataka i njihove analize, cilj ovog rada je prikazati složenost procesa u pripremi, prijevozu i skladištenju lakopokvarljivih proizvoda.

1.2 Izvori podataka i metode prikupljanja

Tijekom izrade diplomskog rada korištene su metode deskripcije (opisani su procesi i objašnjene su značajke pojedinih pojmova vezanih za temu diplomskog rada), metode analize (pjedini su se pojmovi raščlanili kako bi bilo dodatno pojašnjeni), statističke metode (prikupljeni podaci sistemski su obrađeni i prikazani u tablicama) te induktivna metoda (na temelju pojedinačnih slučajeva izvedeni su opći zaključci).

1.3 Gantogram istraživanja



Izvor: izradila autorica

1.4 Sadržaj i struktura rada

Diplomski rad podijeljen je na jedanaest osnovnih poglavlja. Prvi dio daje uvodni osvrt na predmet i strukturu rada. Drugo poglavlje podijeljeno je na pet potpoglavlja, a sva se špoglavlja baziraju na cestovni promet - povijest, razvoj, osnovna obilježja, podsustavi cestovnog prometa kao i podjela unutar tih podsustava. Treće se poglavlje općenito odnosi na lakopokvarljive proizvode. U podnaslovima dati su osvrti na proizvode koji se najčešće nalaze u prometu - meso i mesne prerađevine, mlijeko i mliječne prerađevine te voće i povrće. U četvrtom poglavlju se analiziraju uzročnici kvarenja, a u petom su opisane metode konzerviranja živežnih namirnica. Te metode podijeljene su u 9 podnaslova: hlađenje, konzerviranje toplinom, sušenje, dimljenje, filtracija, kemijske metode konzerviranja, soljenje, kiseljenje te noviji postupci konzerviranja - hladna sterilizacija i elektromagnetski valovi. U šestom poglavlju objašnjen je pojam i svrha hladnog lanca. Prijevoz

lakopokvarljive robe detaljno je opisan u sedmom poglavlju, dok se osmo poglavlje odnosi na vozila za prijevoz lakopokvarljive robe. Tu su opisani procesi izbora opreme, praćenja i mjerenja temperature, procedure uzimanja uzoraka, dozvoljene tolerancije te specifikacije mjernog sistema. U sljedećem su poglavlju navedene i opisane slovne oznake za raspozavanje koje se koriste za opremu na specijalnim vozilima za prijevoz lakopokvarljive robe. Deseto poglavlje, opisuje hladnjače i kondicionirana skladišta za čuvanje i skladištenje lakopokvarljivih proizvoda, dok je u posljednjem, jedanaestom poglavlju dat osvrt na jednog od najvećih distributera prehrambenih proizvoda u Hrvatskoj - tvrtku Stanić d.o.o.

2. CESTOVNI PROMET

Cestovni promet je promet koji se odvija na putevima, tj. to je proces premještanja (prijevoza) osoba i/ili stvari vožnjom po ulicama odnosno cestama. Osnovna podjela prometa je ona na putnički i teretni, gdje putnički promet predstavlja promet ljudi, a teretni promet je promet robe.

2.1 Povijest cestovnog prometa

Prve ceste javljaju se prilično rano. Njihova pojava datira iz starog vijeka u Babilonu još prije gotovo 5.000 godina. Osobito su ih u starom vijeku razvili Rimljani. U srednjem vijeku se dobar dio starovijekih cesta zapušta. Formiraju se novi, karavanski putevi. Tek u novom vijeku cesta dobiva na značenju, i to najprije kao put za kretanje zaprežnih vozila, a u novije vrijeme motornih vozila. Počeci izgradnje novih cesta bili su teški. Bilo je raznih pokušaja kako izgraditi dovoljno kvalitetnu cestu za brz i udoban promet, a da istovremeno ta cesta bude trajnije prirode. Najstarije ceste su građene s kamenom podlogom. Koliko je bilo lutanja u pronalaženju adekvatnog materijala, govori podatak da su u 19. stoljeću građene "drvene ceste". Takva se cesta spominje kod Sirakuze 1837. godine (SAD). Sve ove ceste u 19. stoljeću zasjenjivala je željeznica kao moderniji vid prometa za masovni prijevoz koji je zahtijevala mlada i naglo bujajuća industrija. Tek pojavom automobila krajem 19. i početkom 20. stoljeća, počinje izgradnja cesta od betona, asfalta i niza sličnih drugih materijala. Ove ceste nazivaju se ceste sa suvremenim kolničkim zastorom. U običnom govoru kaže se da su to asfaltne ceste.

Prva autocesta je izgrađena kraj Berlina 1921. godine u dužini od 10 km. Danas u svijetu ima oko 25.000.000 km cesta. Polovina od tih cesta su ceste sa suvremenim kolničkim zastorom, trećina su sa tucanikom, a ostalo su uglavnom zemljani putevi. SAD i Europa raspolažu s glavninom svjetskih cesta sa suvremenim kolničkim zastorima. U Europi ih ima oko 4.000.000 km, a u SAD 3.633.520 km (1994.g.). Stupanj osuvremenjivanja cesta je različit u pojedinim dijelovima svijeta. Mogu se pronaći zemlje koje imaju sve ceste sa suvremenim kolničkim zastorom, npr. Velika Britanija i Belgija. U Italiji, Austriji i Švicarskoj je 80% kategoriziranih cesta koje imaju suvremeni kolnički zastor. ¹

¹ <http://www.prometna-zona.com/cestovni.html>

2.2 Razvoj cestovnog prometa u Hrvatskoj

Prve poznate ceste na teritoriju Hrvatske datiraju iz rimskog razdoblja. Dolaskom Slavena, stare rimske ceste gotovo potpuno propadaju. Tek od 12. stoljeća počinju se spominjati prvi srednjovjekovni putevi, kao npr. stari karavanski put Dubrovnik-Gacko-Foča-Sjenica-Trgovište.

Dolaskom Turaka u naše krajeve dio ovih puteva je zamro. Održali su se samo oni, i izgradili novi, koji su odgovarali novoj vlasti. Centralna točka iz koje su kretali i u kojoj su završavali putevi Otomanske imperije bio je Carigrad, pa su gotovo svi poznati putevi u tursko doba kod nas imali karakterističan smjer kretanja od sjeverozapada do jugoistoka. Prve modernije ceste izgrađene su u toku 18. i 19. stoljeća, najprije u našim sjeverozapadnim krajevima, zbog narasle potrebe povezivanja unutrašnjosti s primorjem, odnosno lukama. U Hrvatskoj se pretečom modernih cestovnih komunikacija smatra cesta između Karlovca i Bakra koja je sagrađena 1726. god. To je Karolinška cesta. Već 1779. godine izgrađena je cesta od Karlovca za Senj - Jozefinska cesta, a 1811. god. sagrađena je Lujzijanska cesta, najljepša cesta Europe u to vrijeme. U vremenu kratke francuske vladavine primorskom i gorskom Hrvatskom od 1803.-1813. god. sagrađena je Napoleonova i Marmontova cesta Zadar-Knin-Sinj-Vrgorac-Metković-Dubrovnik. Između dva svjetska rata sagrađeno je na teritoriju Hrvatske 372 km cesta sa suvremenim kolovozom, uglavnom oko naših većih gradova. Početkom 21. stoljeća izgradnja autoceste u Hrvatskoj doživljava procvat.²

2.3 Osnovna obilježja cestovnog prometa

Ceste i cestovni promet vrlo su značajan i sastavni dio cjelokupnog sistema svih grana prometa, koje se ujedno međusobno dopunjuju i omogućuju prijevoze i prijenos putnika i roba putem pomorskog, željezničkog, riječnog, cjevovodnog, zračnog i cjevovodnog tipa transportiranja. Dobar i racionalno organiziran promet preduvjet je za uspješno i efikasno poslovanje i rad cjelokupnog gospodarskog sistema, posebno u njegovom opskrbljivanju sirovinama te u ekspeditivnoj otpremi i distribuciji proizvedenih roba do potrošačkih centara i samih potrošača. Željeznički i pomorski prometni sistem odlikuju se time da na određenim prometnim relacijama tj. na glavnim prometnim koridorima preuzimaju veliku koncentraciju

² <http://www.prometna-zona.com/cestovni.html>

roba, a cestovni promet posebno dolazi do izražaja svojom razgranatošću, fleksibinošću i mogućnošću da prodre do svih ostalih područja do manjih centara i do svakog pojedinca. Pored toga prometni sistem ima posebno značajnu ulogu u razvoju školstva, zdravstva, kulture, turizma te u svim domenama općeg standarda stanovništva. Radi toga transportni sistem u svom cjelokupnom kompleksu ima u svijetu sve dominantniju ulogu u cjelovitom razvoju zemlje i to u tolikoj mjeri da je već svaki daljnji suvremeni napredak potpuno ovisan o nivou i stupnju razvoja svih grana prometa. Stare prometnice a posebno ceste, građene su ranije za znatno manje brzine i za puno manja opterećenja. Zato takve ceste i druge prometnice sa zastarjelim tehničkim i eksploatacijskim karakteristikama postaju sve više objektivna kočnica u uvođenju novih dostignuća i u razvoju racionalnog prometnog sistema u našoj zemlji, a također i u odnosu na mogućnost efikasnog uključivanja u međunarodni transportni sistem.

Izgradnja i osposobljavanje cesta za suvremeni, dobar i siguran promet vezana je uz provođenje znatnih tehničkih radova za koje su potrebna velika financijska sredstva. Donošenje odluke o izgradnji ovako skupocjenih objekata moguće je jedino na osnovu izučavanja u sklopu kontinuiranog rada na području programiranja i planiranja izgradnje cesta. Neophodno je utvrđivanje rentabilnosti tih ulaganja sa stanovišta prometnih, gospodarskih i općedruštvenih aspekata. U utvrđivanju dugoročnog programa razvoja cestovne mreže potrebno je definiranje značenja i uvjeta cestovnog prometa u ukupnom gospodarskom i ostalom razvoju zemlje i usuglašavanje sa skladnim i racionalnim razvojem cjelovitog transportnog sistema ostalih vidova prometa. Od posebnog je značaja da se ceste ne proćuvaju samo izolirano kao samostalna tehnička kategorija, već da su one element u cjelokupnom razvoju zemlje i dio opće ekonomske politike gospodarskog i društvenog razvoja. Ceste trebaju zadovoljiti društvene potrebe, omogućiti razvoj proizvodnih snaga pridonijeti povećanju društvene produktivnosti i da se uklope u jedinstveni i racionalan prometni sustav unutar zemlje i u međunarodnim relacijama. U skladu sa navedenim nameće se neophodnost stalnog izučavanja i rada na dugoročnom planiranju razvoja cesta u sklopu ukupnog razvoja cijelog prometnog sustava svih grana transporta. Ova izučavanja i praćenje razvojnih potreba cesta i ostalih prometnica predstavljaju vrlo složen posao koji ovisi o velikom broju faktora i činitelja od kojih se mnogi mogu vrlo teško utvrditi. Kompleksnost, složenost i međusobna povezanost svih pitanja od utjecaja na razvoj i izgradnju cesta zahtjeva uočavanje pojedinih problema u dužim vremenskim razdobljima i kontinuitet u radu.

Dugoročno programiranje i planiranje izgradnje cestovne mreže posebno zahtijeva obradu slijedećih pitanja i materije: osnovna pitanja razvoja prometa u Hrvatskoj i veze sa drugim zemljama, sadašnji stupanj gospodarske razvijenosti zemlje, sadašnji stupanj prometne razvijenosti te posebno cestovne mreže u tom sklopu, dugoročan program razvoja cijele zemlje u svim granama gospodarskih i drugih djelatnosti, potrebe transportnog tržišta roba i putnika koji proizlaze iz daljnjeg razvoja zemlje (razvoj i potrebe domaćeg i inozemnog tržišta), program razvoja svih grana prometa i prometnica za buduće potrebe transportnog tržišta, potrebe i program razvoja cesta u sklopu skladnog razvoja cijelog transportnog sistema, definiranje tehničkih i eksploatacijskih karakteristika i elemenata cesta usuglašeni sa potrebama veličine, strukture i značaja cestovnog prometa koji će se u njima odvijati i utvrđivanje dinamike, prioriteta i etapa izgradnje cesta u skladu s raspoloživim financijskim sredstvima, potrebama prometa i sl.³

2.4 Obuhvatnost podsustava cestovnog prometa

Podsustav cestovnog prometa kao dio jednog složenog dinamičkog sustava, koji svoju funkciju nalazi u djelatnosti prevoženja ljudi i dobara u prostoru, možemo razmatrati sa više stajališta. Razmatra li se samo podsustav cestovnog prometa, uočava se njegova povezanost s okruženjem. Ona se očituje kao tehnička, tehnološka, organizacijska i ekonomska. Ta povezanost mora biti sinkronizirana u području djelovanja, a njezin osnovni cilj je zadovoljavanje potražnje za uslugama cestovnog prometa.

U svezi s djelovanjem podsustava cestovnog prometa, on se dijeli prema različitim kriterijima. Tako postoji podjela prema načinu prevoženja, područjima na kojima se promet odvija, korisnicima prometnih usluga i načinu organizacije odvijanja prometa. Dijeli se i na promet koji se odvija u gusto naseljenim mjestima (gradski promet) i promet između naseljenih mjesta (linijski i cestovni promet).

Ta podjela temeljena na globalnom djelovanju cestovnog prometa i ne obuhvaća cjelovitost sustava cestovnog prometa, gdje u procesu rasčlanjivanja podsustava cestovnog prometa uočavamo dvije temeljne djelatnosti, koje su nužne za sinkro odvijanje cestovnih

³ Skupina autora: Ceste i mostovi, Zagreb, lipanj 1975. god.

funkcija. Tako obuhvatnost podsustava cestovnog prometa dijelimo na dva međusobno neodvojiva segmenta⁴:

- a) Segment prijevoznih funkcija (u putničkom i robnom prijevozu)
- b) Segment financiranja, izgradnje i održavanja objekata cestovne infrastrukture

2.5 Podjela unutar podsustava cestovnog prometa

Podsustav cestovnog prometa kao dio složenog prometnog i gospodarskog sustava mora sinkronizirano djelovati u svom okruženju. Ta pretpostavka mora se prvenstveno temeljiti na jedinstvenom prometnom sustavu i na jedinstvenom djelovanju svih međuovisnih segmenta podsustava cestovnog prometa. Klasifikacija mora odražavati stvaran proces homogenizacije odnosno djelovanja segmenata prijevoznih funkcija i segmenata izgradnje i održavanja objekata prometne infrastrukture. Njihovo djelovanje ovisi o brojnim čimbenicima. To su tehnička, tehnološka i organizacijska razina, a pogotovo ekonomska koja je temeljena za stjecanje financijskih sredstava.

Tehnički aspekt djelovanja svojim postojanjem omogućuje odvijanje tehnološkog procesa. Taj proces omogućen je kretanjem prijevoznih sredstava cestovnog prometa. Prema tom funkcionalnom djelovanju sredstva cestovnog prometa mogu se razmatrati:

- a) Prijevozna sredstva svih vrsta i kategorija kojima sudionici prometnog procesa zadovoljavaju prijevoznu potrošnju.
- b) Proces održavanja tehničkih sredstava u funkciji njihove prijevozne sposobnosti
- c) Infrastrukturni objekti koje možemo podijeliti u dvije skupine:
 - One koje omogućuju početno-završne radnje prometnog procesa
 - One koje omogućuju kretanje prijevoznih sredstava (objekti cestovne infrastrukture)

Objašnjavanje vrsta, kategorizacija i procesa neophodnog održavanja tehničke sposobnosti prijevoznih sredstava nije nužno za temeljitu analizu. Prijevozna sredstva ako žele obavljati svoju temeljnu funkciju moraju biti u tehnički ispravnom stanju.

⁴ Šimulčik, op.cit.

Glede infrastrukturnih objekata i to onih koje omogućuju početno završne radnje, podjela je funkcionalno različita i to: u prijevozu putnika (autobusni kolodvori sa svim pratećim sadržajima) i u prijevozu robe autoteretni kolodvori s pratećim sadržajima (skladišnim prostorom, parkiralištima za vozila i dr) .

Infrastrukturni objekti koji omogućuju kretanje prijevoznih sredstava su sve vrste cestovnih prometnica (magistralne, regionalne, lokalne i autoceste) s objektima na njima. Sve to zajedno čini objekte cestovne infrastrukture.

Obavljanje prijevoznih funkcija cestovnog prometa temelji se na promjeni mjesta. Taj proces čine nove usluge koje su uglavnom svojstvene svim prometnim granama. Razlog je donekle jasan: naime u materijalnoj proizvodnji usluga dobiva materijalni oblik, dok u djelovanju npr. cestovnog prometa materijalni oblik usluge ne postoji. Tu je ona sintetizirana u načinu i kvaliteti kojima je obavljena prijevozna funkcija. Taj je segment djelovanja temelj stvaranja novog proizvoda prometne usluge. Ona se sastoji od jednakih sastavnih dijelova kao i proizvodnja materijalnog proizvoda.

U procesu stvaranja nove usluge razlikujemo više faza koje čine proizvodnu fazu. To su: otprema (ukrcaj), prihvata (robe-putnika) i prijevoz od različitih mjesta. Podjelu unutar podsustava cestovnog prometa možemo analizirati i kroz organizacijsku dimenziju. To znači da je taj segment sinteza različitih utjecaja funkcije djelovanja cestovnog prometa u gospodarskom sustavu. Unutar djelovanja organizacijske dimenzije podjelu obavljamo na :

- a) Javni cestovni promet
- b) Prijevoz za vlastite potrebe-interprodukcijski prijevoz

Javni cestovni promet, s obzirom na obuhvatnost možemo podijeliti na gradski, prigradski, mađugradski i međunarodni. Prijevoz za vlastite potrebe dijelimo na prijevoz koji obavljaju različite organizacije za vlastite potrebe i prijevoz koji obavljaju građani. U kontekstu organizacijske dimenzije proučavanja podsustava cestovnog prometa razmatramo proces izgradnje i održavanja objekata cestovne infrastrukture koji omogućuje stvaranje proizvodnih usluga i to kao proces gospodarenja njima. Današnji sustav gospodarenja organiziran je tako da je gospodarenje lokalnim cestama i gradskim ulicama u ovlasti

zajednica za regionalne i magistralne ceste dok su autoceste u ovlasti Hrvatskih cesta. U tim organizacijskim oblicima obavljaju se djelatnosti vezane za financiranje, upravljanje, izgradnju, rekonstrukciju i održavanje cestovnih prometnica. Oni automatizmom prikupljaju sredstva za održavanje, osuvremenjivanje i novogradnje. Izvori sredstava za tu namjenu nisu se mijenjali promjenom gospodarskog sustava tako da su autonomni prihodi slijedeći :

1. Godišnja naknada za ceste što se plaća pri registraciji cestovnih motornih i njihovih priključnih vozila
2. Naknada za ceste sadržana u maloprodajnoj cijeni naftnih prerađevina
3. Naknada za ceste što se plaća na cestovna motorna vozila s pogonom na plin
4. Godišnja naknada za uporabu cesta što se plaća na poljodjelske traktore i na cestovna zaprežna vozila
5. Naknada što se plaća za izvanrednu i prekomjernu uporabu cesta
6. Sredstva iz proračuna Republike⁵

Veliki je problem u procesu financiranja cestovne infrastrukture u Hrvatskoj proces održavanja cestovnih prometnica. Održavanje cestovnih prometnica pretpostavlja kontinuirano osiguranje postojećeg fizičkog stanja cestovne infrastrukture glede nesmetanog odvijanja cestovnog prometa na njima u svim uvjetima. Održavanje cestovnih prometnica dijelimo u 3 kategorije a to su:

- a) Redovito održavanje – što znači konstantno poduzimanje odgovarajućih mjera radi osiguranja neprekidnog, brzog i sigurnog odvijanja prometa. U tu skupinu poslova pripadaju sljedeći radovi: mjestimični popravci kolnika i trupa ceste, potpornih zidova, kosina, usjeka i zasjeka, čišćenje objekata za odvodnjavanje, postavljanje, uređenje, zamjena i popravak tlocrtna i okomite signalizacije i ostale opreme na cestama, košenje trave i održavanje zelenih površina na cestovnom zemljištu, te, ophodarska služba i čuvanje objekata
- b) Zimsko održavanje – pod kojim se podrazumijeva poduzimanje kompleksnih aktivnosti u zimskom razdoblju radi osiguranja nesmetanog odvijanja prometa, te zaštite cesta i njene opreme. U tu skupinu možemo svrstati: čišćenje snijega s kolnika, posipanje kolnika na zavojima i većim nagibima cesta , na vijaduktima i nasipima pri poledici i dr.

⁵ Šimulčik, op.cit.

- c) Investicijsko održavanje – obuhvaća obnavljanje i zamjenu istrošenih i dotrajalih kolničkih zastora, smanjenje oštih zavoja, ublažavanje nagiba, obnavljanje i zamjenu dotrajalih propusta i mostova do deset metara duljine. Investicijskim održavanjem mijenja se postojeće stanje ceste, ali se ne mijenjaju njeni tlocrtni i visinski elementi

U dosadašnjem razvoju sustava financiranja izgradnje i održavanja u Hrvatskoj, procesu održavanja nije se davala primjerena pažnja. U prvom redu nije utvrđen jedinstveni standard održavanja cestovnih prometnica. To je neizbježno uzrokovalo postupno propadanje cestovne mreže. Model financiranja nije omogućavao jedinstven pristup procesu održavanja tako da je na području Hrvatske svaka regionalna zajednica za ceste imala individualni pristup problemu. U isto vrijeme, postojeći sustavi financiranja cesta osiguravala su od godine do godine sva manje sredstava za održavanje, dok je proces novogradnje bio nerazmjerno hipertrofiran u odnosu na održavanje. Osnovni uzroci takvom stanju nalaze se u neadekvatnoj preraspodjeli prikupljenih sredstava (odnos novogradnje i održavanja), relativnom padu potrošnje naftnih prerađevina, smanjenju udjela izdvajanja za autoceste u cijeni naftnih prerađevina i u neadekvatnoj prometnoj politici koja nije imala snage za definiranje jednog modela financiranja cesta. Zadovoljavala se trenutnim rješenjima koja su dalekosežno uvjetovala negativne implikacije, a dugotrajan je proces da se to sve svede u stanje skladnih odnosa.⁶

Investicije u cestovnu infrastrukturu ipak se diferenciraju u odnosu na investicije u drugim proizvodnim djelatnostima time što stvaraju pozitivne eksterne efekte. To znači da im se uz stvaranje nove vrijednosti moraju uzeti u obzir i posredna djelovanja na društveni proizvod. Isto se ovo može uzeti i za efekt racionalizacije te infrastrukture.

Posredno povećanje produktivnosti je cilj pretežnog dijela investicija u cestovnu infrastrukturu. Pod posrednim povećanjem produktivnosti podrazumijeva se povećanje proizvodnog kapaciteta u drugim područjima djelatnosti, a ne u onima u kojima je investicija realizirana. Dakle ovim se efektom mjere eksterni efekti, koji su putem jedne investicije stvoreni u prilog drugog poduzeća i područja djelatnosti i tu doprinose smanjenju troškova odnosno povećanju produktivnosti a da za tu korist investitor nije nadoknađen. Investicije u

⁶ Šimulčik, op.cit.

cestovnu infrastrukturu pokazuju izrazito pozitivne efekte u posrednom povećanju efekata produktivnosti a i pozitivno djeluju na povećanje standarda stanovništva.

Izgradnja i rekonstrukcija prometne pa i cestovne infrastrukture i ponuda infrastrukturnih učinaka je instrument politike raspodjele, odnosno preraspodjele nacionalnog dohotka u interregionalnim razmjerima. Međugradske tranzitne ceste pokazuju najveći udio u cestovnom prometu. Prema tome, međugradske i tranzitne cestovne prometnice djeluju na preraspodjelu dohodaka između regija.⁷

Slika 1: Cestovna infrastruktura



Izvor: internet stranica www.skyscrapercity.com

⁷ Skupina autora: Ceste i mostovi, Zagreb, 1993

3. LAKOPOKVARLJIVI PROIZVODI

Lakopokvarljiva roba je grupa prehrambenih namirnica koja se uslijed klimatskih i drugih utjecaja mogu u kratkom roku pokvariti. Svrstava se u sljedeće grupe:

- a) lakopokvarljive namirnice – pokazuju osjetljivost na vremenske i temperaturne utjecaje
- b) svježe namirnice
- c) smrznute namirnice – podvrgnute hlađenju ispod -7 do -18 stupnjeva
- d) duboko smrznute namirnice – podvrgnute hlađenju ispod – 18 stupnjeva

Lakopokvarljive namirnice mogu se grupirati na:

- a) mesne namirnice
- b) mliječne namirnice
- c) voće i povrće
- d) pića i sokovi

3.1 Meso i mesne prerađevine

Meso, kao nezamjenjiv izvor energije, bjelančevina, masti, vitamina, minerala i drugih dragocjenih sastojaka zdrave prehrane bilo je, od tih davnih vremena do danas, važan činilac preživljavanja i mjerilo društvenoga standarda manjih i većih skupina stanovništva. Sve veće količine svježeg mesa i mesnih prerađevina prodaju se u trgovini, a sve se manje proizvodi u domaćinstvima ili prodaje izravno ili naturalnom razmjenom.

No, meso je izrazito pokvarljiva namirnica, veoma osjetljiva na uvjete prijevoza, čuvanja, izlaganja i prodaje, pa prodajnom osoblju stvara mnoge nevolje pri nestručnom rukovanju i prodaji.

Svježe meso transportira se od klaonice do prodavaonice u hladnjačama kao ohlađeno ili zamrznuto, najčešće ovješeno tako da zrak slobodno struji oko svakog komada mesa ili u metalnoj, kartonskoj i plastičnoj ambalaži (sječeno kategorizirano ili upakirano meso). U

vozilima za prijevoz mesa mogu se prevoziti samo meso i mesne prerađevine. Smrznuto meso transportira se u hladnjačama, tako da meso može biti raspoređeno i naslagano na limenom podu ili metalnim rešetkama pokrivenim bijelim plahtama ili plastičnim folijama⁸.

Slika 2: Meso i mesne prerađevine



Izvor: internet stranica www.dnevnik.hr

Pod originalno pakiranim mesom i jestivim dijelovima razumijeva se meso pakirano u plastične vrećice s podloščima, podloške s prozirnim poklopcima i na druge načine pod vakuumom ili bez vakuuma, u atmosferi inertnih plinova i sl., na način kojim se osigurava nepatvorenost do njegove potrošnje. Rasijecati i pakirati svježe meso može samo ona organizacija koja za to ima odgovarajuće prostorije i uređaje.

Upakirano i ohlađeno meso i jestivi dijelovi mogu biti u prometu do tri dana od dana pakiranja. Ako se takvo meso pakira u vrećice pod vakuumom ili je pakirano u atmosferi inertnog plina, u prometu može biti do sedam dana.

⁸ Lambaša Belak, Ž., Gačina, N., Radić, T.: Tehnologija hrane, skripta, Visoka škola za turistički menadžment u Šibeniku, Šibenik, 2005.g., str. 15.

Upakirano smrznuto meso može biti u prometu do 12 mjeseci, a ako je originalno upakirano u vakuumu ili u atmosferi inertnog plina i smrznuto, u prometu može biti do 18 mjeseci.

Upakirano odmrznuto meso može biti u prometu do tri dana, od dana odmrzavanja.

3.2 Mlijeko i mliječne preradevine

Sa stajališta zdrave i ujednačene prehrane, mlijeko je, po mnogo čemu, jedinstvena namirnica. Prirodnoga je porijekla i sadrži sve sastojke koji odgovaraju potrebama pravilne prehrane dječjeg i odraslog organizma. Preradom mlijeka dobiva se veći broj podjednako vrijednih mliječnih proizvoda: pasterizirano, sterilizirano i kuhano mlijeko, zgusnuto, kondenzirano i mlijeko u prahu, fermentirano mlijeko: kiselo, jogurt, kefir, acidofilno mlijeko i dr., vrhnje: slatko, kiselo i skorup, maslac, maslo i mlaćenica, sirovi i surutka, mliječni puding i namazi, sladoled, smjese za sladoled i smrznuti deserti.

Slika 3: Mliječni proizvodi



Izvor: internet stranica www.dukat.hr

3.3 Voće i povrće

Voće je kao šira kategorija prehrambenih proizvoda, veoma rasprostranjeno i teško ga je raspoređivati u općeprihvatljive skupine i kategorije. Prema osnovnim obilježjima građe ploda, biološkim i tržišnim karakteristikama, prometu u suvremenoj trgovini najviše odgovara podjela na ove osnovne skupine⁹:

a) zrnasto, jezgričavo ili jabučasto voće koje čine jabuke, kruške i dunje. Na našem tržištu iz ove skupine voća manje su zastupljene oskoruše i mušmule.

b) koštičavo voće čine šljive, breskve, kajsije (marelice), nektarine, trešnje, višnje i marelice.

c) sitno, jagodasto ili bobičavo voće čine jagode, maline, kupine, ribiz, ogrozdi i stolno grožđe. Prema karakteristikama ploda, ali ne i po veličini u jagodasto ili bobičavo voće ubrajaju se i naranče, limuni, mogranj (nar, šipak) i smokva, koje obrađujemo u kategoriji južnog voća.

d) lupinasto, jezgrasto, voće u ljusci, koštunjavi plodovi i slično, jesu orasi, lješnjaci, bademi, kikiriki, pistaći i pitomi kesteni.

e) agrumi ili citrusi su naranče, mandarina, limun, limeta i grape fruit (pomelo).

f) južno voće, suptropsko, tropsko i egzotično voće, osim agruma čine banane, datulje, ananas a mogu im se pribrojiti i smokve, masline, rogači, kaki (japanska jabuka), kivi i drugo voće, koje je teško svrstati u neko od već navedenih skupina, te egzotično voće, razmjerno rijetko na našem tržištu, npr. avokado, mango, šerimoja, papaja, guava i drugo.

⁹ Lambaša Belak Ž., Gaćina N., Radić, T., op.cit., str. 74

Slika 4: Voće i povrće



Izvor: internet stranica www.agroburza.hr

g) divlje samoniklo ili šumsko voće čine drijenak, šipak (ružin), brusnice, kupine, maline, jagode, oskоруše i drugi divlji plodovi od kojih su samo neki kultivirani i uzgajaju se plantažno u razmjerno velikim količinama kao plemenito voće.

Plodovi ili plodasto povrće slične su građe, upotrebne i tržišne vrijednosti plodova koji se sastoje od fine (fini plodovi) ili nešto grublje zaštitne kožice ili zaštitnog vanjskog sloja, jestivih mesnatih stijenki, sjemenih pretinaca ispunjenih želatinoznom ili proširenom jestivom masom, sjemenskim ovojcama ili zrakom te većim brojem sitnijih sjemenki.

Prema botaničkoj klasifikaciji, koja se podudara i s podjelom prema upotrebnoj i tržišnoj vrijednosti, plodasto se povrće razvrstava u dvije porodice: pomoćnice – rajčica, patlidžan i paprike (fini plodovi) i bundeve – krastavac, dinja, lubenica, buča, tikva, tikvica i patišon.

4. UZROČNICI KVARENJA

Pojam kvarenja ima šire i uže značenje. U širem smislu obuhvaća sve neželjene promjene na proizvodima. To mogu biti mehanička oštećenja kao posljedica djelovanja vanjskih sila, kemijske promjene izazvane utjecajem okolne atmosfere, zatim uslijed reagiranja sastojaka proizvoda s ambalažom ili sastojaka proizvoda međusobno (pod utjecajem temperature ili svjetlosti), zbog predugog skladištenja itd. Nadalje tu su promjene i zagađenja zbog djelovanja mikroorganizama, glodavaca, insekata i grinja itd. U užem se smislu pod kvarenjem razumijevaju samo mikrobiološke promjene, tj. negativne promjene izazvane djelovanjem mikroorganizama i enzima¹⁰.

Proces kvarenja živežnih namirnica vrlo je složen jer se radi o promjenama vezanim za različite kemijske, fizikalne, enzimatske i naročito mikrobiološke procese. Kvarenje i uništavanje živežnih namirnica mogu još izazvati glodavci i insekti. Od davnina je čovjek nastojao pronaći načine kako očuvati namirnice za što duže vrijeme. Može se pretpostaviti da su sušenje, dimljenje i soljenje živežnih namirnica bile prve metode konzerviranja i one su se, kao što znamo, održale sve do naših dana.

Pojam kvarenja namirnica obuhvaća svako umanjivanje kakvoće namirnice, smanjivanje njihove prehrambene vrijednosti, pogoršavanje njihova okusa, mirisa, boja, konzistencije i izgleda, mijenjanje kemijskog sastava, fizikalnih karakteristika te njihovo onečišćavanje. Kao najčešći uzroci kvarenja hrane u prometu i u trgovini navode se:

- a) neispravnost proizvoda koji je neispravan izašao iz tvornice, s njiva, klaonice ili drugih proizvođača
- b) neispravan transport, rukovanje i prodaja
- c) oštećena ambalaža
- d) nehigijenski uvjeti proizvodnje, prijevoza i rukaovanje proizvodom
- e) pomiješani ispravni i neispravni (pokvareni) proizvodi
- f) čuvanje prehrambene robe u blizini namirnice ili robe snažnog mirisa
- g) prekoračen rok trajanja namirnica

¹⁰ Andrijanić, I., Bilen, M.: Poznavanje robe u trgovini, Ekonomski fakultet u Zagrebu, Zagreb, 2001.g., str. 192.

Ovisno o vrsti namirnice i uzrocima kvarenja, kvarenje hrane može biti sporo ili vrlo brzo. Uzroci kvarenja namirnica mogu biti unutarnji i vanjski. Vanjski uzroci kvarenja nastaju zbog:

- a) povišene temperature
- b) povećane vlažnosti zraka
- c) povišenog tlaka
- d) udarca
- e) trenja
- f) ozračivanja
- g) prljanja prašinom i drugim onečišćenjima i sl.

Unutrašnji uzroci kvarenja manifestiraju se promjenom boje, okusa i konzistencije, fizikalnim i kemijskim reakcijama, reakcijom ili kontaminacijom namirnica ambalažom, mikroorganizmima i sl.

Veliki napredak u razvoju proizvodnih snaga u suvremenom svijetu, razvitak industrijskih centara i velikih gradova postavljaju posebne zahtjeve suvremenoj znanosti i tehnici u pogledu očuvanja viškova živežnih namirnica od propadanja u proizvodnim centrima i osiguranja stalne opskrbe jakih potrošačkih centara kvalitetnim i raznovrsnim namirnicama u dovoljnim količinama. Na znanstvenim osnovama kemije, fizike, i mikrobiologije oblikovala se znanstvena disciplina tehnologija konzerviranja kojoj je zadaća da, primjenjujući racionalne metode na najekonomičniji način, ostvari konzerviranje živežnih namirnica za što duži rok trajanja i uz što potpunije očuvanje njihovih, specifičnih svojstava, osobito u pogledu hranjivih vrijednosti.

Biokemijske promjene u živežnim namirnicama uvjetovane su prvenstveno enzimima. Oni se nalaze u mnogim stanicama hranjiva kao aktivni biokatalizatori čija se funkcija svodi na razgradne procese organskih spojeva.

Zadaća je postupaka konzerviranja da obustavi u pravom trenutku aktivnost enzima, odnosno da ih svede na najmanju mjeru. Ovi procesi nemaju najvažnije mjesto u kvarenju namirnica.

4.1 Mikroorganizmi

Vanjski čimbenici mikrobiološke osnove, koji djeluju na promjene organskih spojeva namirnica, a očituju se kao kvarenje, jesu skupine mikroorganizama, tzv. mikroflora kvarenja. To su jednostanični, izvanredno sitni, ali kompletni organizmi kojih ima svuda u zraku, u zemlji i u vodi, a predstavljeni su u mnogobrojnim vrstama i specifičnostima. Razlikujemo tri grube skupine ovih mikroorganizama: kvasce, plijesni i bakterije. Ove su skupine najvažniji uzročnici kvarenja što je za tehnologiju prerade i konzerviranja namirnica od bitnog značenja, jer se svi njezini postupci mogu okarakterizirati kao napor za suzbijanje te mikroflora kvarenja. I ovi mikroorganizmi izlučuju specifične enzime preko kojih vrše biokemijske promjene razgradnje raznolikih organskih spojeva.

Kvasci se javljaju u obliku ovalnih ili eliptičnih stanica, veličine do 4 do 16 mikrona. Izazivaju alkoholno vrenje šećera i slabo su otporni prema povišenim temperaturama tako da njihov razvitak i rad prestaje na 60° C.

Plijesni su končasta oblika. U vlažnim i nedovoljno provjetrenim prostorijama javljaju se na površini nekih organskih materija. Prema temperaturama su otpornije od kvasca, ali ih temperatura od 90° C uništava za nekoliko minuta.

Slika 5: Plijesan na voću



Izvor: internet stranica www.sciencelearn.org.nz

Bakterije su najsitniji i jednostanični organizmi u ovim skupinama i za njihov je razvitak potreban organski hranjivi supstrat. Susrećemo ih stoga na mnogim živežnim namirnicama. Njihova je snaga o ogromnoj moći razmnožavanja koje se vrši jednostavnom diobom. Jedna stanica može pod povoljnim prilikama u 24 sata dati potomstvo od nekoliko tisuća bilijuna.. Osim hranjivog supstrata za razvoj bakterija potrebni su još i povoljni uvjeti vlage, temperature i određeni stupanj kiselosti. U nepovoljnim životnim uvjetima neke od njih razvijaju spore, tj. takav oblik u kojem su mnogo otpornije. Spore prelaze u vegetativni oblik čim nastupe povoljne životne prilike. Bakterije su kao sitni organizmi zapravo velikom površinom (s obzirom na masu) izložene vanjskom svijetu pa su osjetljive na fizikalne i kemijske agense. Bakterije fizikalnih agensa ne podnose toplinu, hladnoću, sušenje, radioaktivno zračenje x-zraka, ultrazvuk i tlak, a od kemijskih agensa djeluju na njih kiseline, baze, kuhinjska sol, soli srebra, fenoli, krezoli, soli benzojeve kiseline, antibiotici, alkohol itd.

Konzerviranje živežnih namirnica svodi se na zaustavljanje djelovanja i razmnožavanja mikroorganizama i proizvoda njihovih lučenja (enzima i toksina) primjenom fizikalnih, kemijskih ili kombiniranih agensa.

4.2 Glodavci i insekti

Glodavci

Kad se govori o konzerviranju živežnih namirnica i njihovoj zaštiti, potrebno je upoznati glodavce, od kojih štakori upropaštavaju godišnje goleme količine prehrambenih namirnica. Izračunato je da u Americi štakori prosječno godišnje unište hranu u vrijednosti 3 milijarde dolara. No uništavanjem hrane ne iscrpljuju se sve nedaće koje donese štakori kao najbrojniji i najopasniji glodavci. Oni su, nadalje, prenositelji mnogih opasnih bolesti, pogubnih za čovjeka i mnoge domaće životinje. Te su bolesti, kuga, zarazna žutica, tularemija, trihinoza, salmonelozno trovanje i druge. Može se slobodno reći da još uvijek nisu pronađena efikasna sredstva deratizacije koja bi ih ozbiljno ugrozila.

U novije se doba štakori i miševi suzbijaju tzv. sustavnim provođenjem deratizacije uz ponuđene otrovne mamke na bazi kumarina i klorfacirona.

Slika 6: Štakor



Izvor: internet stranica www.boston.hr

Insekti

U provođenju zaštite živežnih namirnica važno mjesto zauzimaju one mjere koje se poduzimaju radi suzbijanja i uklanjanja insekata u ambijentima gdje se nalaze prehrambene namirnice. Infekcija hrane insektima onesposobljava je za upotrebu, što izaziva velike ekonomske gubitke.

Muhe

Muhe su insekti koji se legu u prljavštini i množe se izvanrednim intenzitetom, a prezimljuju kao ličinke u zemlji ili u gomilama stajskog gnoja i nečistoće. U lancu širenja zaraznih bolesti predstavljaju kariku jer na površini svojih organa i u probavnom traktu nose golem broj raznovrsnih mikroorganizama pa hranu inficiraju dodirrom, svojim izmetom i lučevinama soka kojim otapaju hranjive sastojke radi ishrane.

Slika 7: Muha



Izvor: internet stranica www.thequickanddirtydirty.com

Potrebno je sprječavati povoljen uvjete za razmnožavanje muha, tj. smeće i otpatke treba redovno čistiti i zatvarati u spremnicima, a otvore prostorija zaštititi u mrežicama.

Žohari

Žohari se zadržavaju u prostorijama u kojima se uskladištuju živežne namirnice i na skrovitim mjestima mnogih prostorija (kuhinja, slastičarnica, pekarnica i dr.) u kojima se priprema hrana. Sve ostatke u prostorijama gdje se radi s hranom treba spremati u hermetički zatvorene posude, a sve pukotine i procjepe zatvoriti.

Moljci i žišci

Moljci i žišci zapravo su ličinke različitih insekata. Uništavaju žitarice u zrnu, brašno, mahunarke, suho voće, suho meso, orahe, ali i vunene tkanine. Ovih nametnika ima izvanredno veliki broj. Moljce suzbijamo najprikladnije sprejom preparata na bazi diklorvoza koji ima trenutni učinak, a može se kombinirati s preparatima piretrina za produženi učinak.

Mravi se također mogu pojaviti u prostorijama gdje se drže živežne namirnice, osobito šećer i drugi slatki proizvodi. Njihovo eliminiranje predstavlja prilično težak problem, a moguće ih je uništiti postavljanjem mamaca: posudica s otopinom meda ili šećera uz dodatak kvasca.

Uspješna je upotreba sintetičnih specifičnih djelotvornih sredstava za njihovo uništavanje.

5. METODE KONZERVIRANJA ŽIVEŽNIH NAMIRNICA

Metode konzerviranja dijele se različito ovisno o polaznim kriterijima. U odnosu na životne funkcije dijele se na dvije skupine :

- metode abioze (bez života): sterilizacijom (termičkom, ionizirajućim zračenjem, kemosterilizacijom) i ultrafiltracijom
- metode anabioze (ponovnim oživljavanjem): hlađenjem, zamrzavanjem, biološkom pripremom i neke druge, na primjer u kontroliranoj atmosferi.

Osim ove podjele često se koristi i klasifikacija na fizikalne, kemijske, biološke i kombinirane metode¹¹.

5.1 Hlađenje

Postupak hlađenja ili pothlađivanja živežnih namirnica svodi se na njihovo čuvanje na temperaturi od 0° C do +4° C. Time se postiže obustavljanje ili krajnje usporavanje aktivnosti mikroorganizama. Ovaj postupak i nije konzerviranje nego način uskladištenja po kojem se proizvodi mogu nepromijenjeni sačuvati kraće vrijeme. Za pojedine vrste namirnica postoji, osim temperature hlađenja, i optimalna relativna vlažnost ambijenta i intenzitet prozračivanja. Naročito je važna relativna vlažnost jer je poznato da ohlađeni zrak ispod određene temperature kondenzira vlagu u obliku rose, što u postupku hlađenja treba svakako izbjeći.

Regulacija relativne vlage u rashladnim skladištima obično je automatizirana. Najpovoljnija relativna vlaga za neke temperature hlađenja bila bi:

- | | |
|-------------|----------------|
| a) na +4° C | najviše 75% |
| b) na +3° C | najviše 78% |
| c) na +2° C | najviše 81% |
| d) na +1° C | najviše 85% |
| e) na +0° C | najviše 88-99% |

¹¹ Andrijanić, op.cit. str. 196.

U smrzavaonici relativna vlaga treba se kretati od 85 do 95%. Prije upotrebe hladene proizvode treba postupno prilagođavati na više temperature, stoga se prethodno drže u posebnim prostorijama na 10-12° C.

Zamrzavanje kao postupak u konzerviranju temelji se na činjenici da niske temperature koče djelatnost mikroorganizama i enzima, doduše veoma različito i postupno. Stanična, međustanična i tkivna tekućina zamrzavanjem se pretvara u led, a kako ta tekućina sadrži različite otopljene tvari, to snižava njezinu ledišnu točku. Procesom kristalizacije zaostala tekućina sve je koncentriranija, što snižuje sve više njezinu ledišnu točku.

Razlikuje se više zona kristalizacije pri zamrzavanju:

- a) zona maksimalne kristalizacije od ledišne točke do -8° kod čega se sledi čak do 89% tekućine
- b) središnja zona od -8 do -29° C zamrzne još desetak % tekućine (na primjer kod riba)
- c) točka potpunog zamrzavanja koja je za meso i ribu -65° C.

Konzerviranje živežnih namirnica hladnoćom (zamrzavanjem) smatramo povoljnim jer se uglavnom sačuvaju sva hranjiva svojstva u namirnicama (količina C vitamina se smanji), a ne dodaju im se strane tvari pa se ovim načinom može mjeriti jedino upotreba radioaktivnog zračenja, ali ona je još uvijek u stadiju ispitivanja.

5.2 Konzerviranje toplinom

Pri konzerviranju toplinom razlikujemo postupak pasterizacije i sterilizacije. Pasterizacija se obično primjenjuje za tekuće namirnice, kao što su mlijeko, voćni sokovi, pivo, vino itd., a vrši se na temperaturi od 65 do 90° C. Može se provoditi na nižim temperaturama od 65 do 70° C, u trajanju od 20 do 30 minuta, i na višim od 80 do 90° C, u trajanju od 1 minute.

Poslije svake pasterizacije proizvod treba brzo ohladiti i držati na hladnom mjestu. Svrha je pasterizacije uništavanje vegetativnih formi mikroorganizama i razaranja enzima, ali može biti i kombinirana s eliminiranjem tzv. termolabilnih bjelančevina npr. u vinu. Ovim se postupkom ne mijenja okus i miris hraniva. Potrebno je istaknuti da se pasterizacijom ne uništavaju spore mikroorganizama nego samo njihove vegetativne forme.

Upotreba topline u sterilizaciji primjenjuje se za konzerviranje mesa, ribe, voća i povrća koje dolazi u promet redovito u prerađenom stanju u u hermetički zatvorenim limenim kutijama. Svrha je sterilizacije potpuno ubijanje mikroorganizama topline, uključivši i njihove spore.

5.3 Sušenje (dehidracija)

Najjednostavniji način sušenja namirnica jest sušenje na suncu. Postoje i specijalizirane sušare u kojima se namirnice dehidriraju strujom zagrijanog zraka, infracrvenim zrakama, sunčanom topline itd.

Novi postupak konzerviranja namirnica sušenjem na vrlo niskim temperaturama (liofilizacija) upravo je revolucionaran u usporedbi sa svim dosadašnjim metodama. Ovom metodom sušenja koja zahtijeva dosta složene tehničke uređaje, mogu se konzervirati mlijeko i mliječni proizvodi, meso, jaja, voće, povrće itd., s tim da se nakon sušenja samo zaštićuje od vlage, što je relativno lako i jeftino ostvariti. Veliku prednost ovako konzervirane namirnice imaju u uštedi na troškovima u usporedbi s hlađenim i duboko zamrznutim namirnicama jer se eliminiraju specijalna rashladna skladišta i transportna sredstva, a namirnice su i do devet desetina lakše kad su sušene. Povoljno im je svojstvo da se veoma jednostavno dodatkom vode i eventualno kuhanjem osposobljavaju za potrošnju bez posebnih pretpriprema.

5.4 Dimljenje

Sušenje nekih živežnih namirnica, npr. mesa, ribe i sira, provodi se dimljenjem, ali ovaj je način konzerviranja kombiniran jer se osim topline koja suši pri dimljenju, javljaju kemijski proizvodi na bazi fenola, krenola, formaldehida, octene kiseline itd. u dimu, a svi oni imaju antiseptička svojstva. Dimljenju se podvrgavaju prethodno soljeno meso i riba. Za sušenje dimom kao gorivo dolazi u obzir prvenstveno tvrdo drvo bjelogorice, a crnogorica nije prikladna zbog eteričnih ulja. Nikako ne dolazi u obzir dim drvenog i kamenog ugljena za sušenje. Za provedbu dimljenja postoje specijalno građene komore. Osim naravnog dimljenja postoji i umjetno dimljenje koje je zabranjeno, a sastoji se u premazivanju suhog mesa mješavinom otopine proizvoda dima.

5.5 Filtracija

Među fizikalne metode konzerviranja ubrajamo i neke specijalne filtracije za koje se upotrebljavaju tzv. ultrafiltri i azbestne filtracijske ploče, čije su propusne pore takve da zadržavaju sav mutež tekućine koja ima čestice veće od 1 mikrona, pa na taj način zadržavaju i mikroorganizme na filter-pločama. Ovaj se način primjenjuje pri preradi voćnih sokova koji se nakon ovakve operacije sterilno pune u boce i daju kao biološki stabilni proizvod u promet.

5.6 Kemijske metode konzerviranja

Među kemijskim sredstvima za konzerviranje živežnih namirnica razlikujemo ona koja mijenjaju svojstva namirnice, a to su kuhinjska sol, neke organske kiseline, alkohol i šećer od onih koja ne mijenjaju svojstva namirnica i dodaju se u malim količinama, a to su sumporasta kiselina, mravlja kiselina, benzojeva kiselina i neke njezine soli, borna kiselina, askorbinska kiselina, itd.

5.7 Soljenje

Soljenje se upotrebljava kao metoda konzerviranja gotovo svih namirnica osim voća. U većoj koncentraciji sol kao konzervans djeluje toksično na mikroorganizme, naročito svojim metalnim ionom, a osim toga povećanjem osmotskog tlaka izvlači se voda iz stanica mikroorganizama. Osmoza je proces difuzije kojim se izjednačuje koncentracija dviju različito jakih otopina ili jedne otopine i jedne čiste tekućine koje su odijeljene nekom polupropusnom membranom, tj. takvom koja propušta otapalo, ali zaustavlja otoplenu tvar.

5.8 Kiseljenje

Kiseljenje je kao metoda konzerviranja našlo široku primjenu kod povrća i upotrebljava se kao biološki oblik konzerviranja izazivanjem mliječno-kiselog vrenja šećera u sokovima povrća, npr. kiseljenje kupusa. Dodavanjem octene kiseline pri konzerviranju naziva se mariniranje. Funkcija konzerviranja te mliječne i octene kiseline osniva se na

njihovu baktericidnom i bakteriostatičnom djelovanju. Dodatak kuhinjske soli pojačava zaštitno djelovanje kiseline.

5.9 Noviji postupci konzerviranja

Nakon uspješne primjene antibiotika u borbi protiv patogenih mikroorganizama nastoji se njihovo bakteriostatično i baktericidno djelovanje iskoristiti za konzerviranje prehrambenih namirnica.

Znanstvenici izvode novije pokuse konzerviranja supstancijama iz soka nekih biljaka. Ove supstancije djeluju antibiotski, a nazivaju ih fitocidima. Prvi su rezultati povoljni i čini se da ne predstoji veliki otpor protiv upotrebe biljnih antibiotika kod animalnih namirnica.

5.9.1 Hladna sterilizacija – ultrazvučni valovi

Poznato je da niske temperature i posebno visoke temperature utječu na promjenu organoleptičkih svojstava hraniva. Cilj je tzv. hladne sterilizacije – koja je novijeg datuma- da se to izbjegne.

Ultrazvučne valove (frekvencija 105) ljudsko uho ne čuje zbog njihove kratkoće, ali oni djeluju baktericidno na neke mikroorganizme. Pokusi ipak nisu dali zadovoljavajuće rezultate jer je broj mikroorganizama bio tek neznatno smanjen, a tretiranje živežne namirnice zagrijavaju se i do iznad 70° C. Ultrazvučni valovi danas se primjenjuju u postupku brzog salamurenja mesa, brzog odmrzavanja mesa i homogeniziranja mlijeka.

5.9.2 Elektromagnetski valovi

Eksperimenti upotrebe elektromagnetskih valova radi konzerviranja odnosno sterilizacije živežnih namirnica nisu dali željene rezultate jer prekomjerno zagrijavaju namirnice. Međutim njihova je upotreba u kulinarstvu našla dosta široku primjenu. Tako se infracrvene zrake upotrebljavaju za brzo pečenje mesa u specijalnim pećima. U industriji prerade riba primjenjuju se infracrvene zrake za blanširanje. Ultraljubičaste zrake također

dolaze u obzir za produženje izdržljivosti mesa u hladnjačama, za pospješenje postupaka zrenja mesa, za dezinfekciju prostorija u kojima se vrši klanje i prerada mesa te za sterilizaciju strojeva kojima se obrađuju živežne namirnice.

Rengenske ili x-zrake uništavaju mikroorganizme, no da bi se uništile spore nekih mikroorganizama potrebno je vrlo intenzivna doza zračenja što je neekonomično.

U očuvanju proizvoda od kvarenja ambalaža ima važnu ulogu od trenutka pakiranja do potrošnje. U izboru ambalaže za prehrambene proizvode postavljaju se posebni zahtjevi. Ambalaža prvenstveno ne smije sadržavati otrovne ili škodljive tvari i ne smije reagirati u izravnom dodiru s proizvodom, mijenjati mu fizička i kemijska svojstva te higijensku ispravnost.

Za neke prehrambene proizvode koji se transportiraju u svježem stanju (mlijeko, meso, ribe) propisano je i maksimalno vrijeme trajanja transporta, zatim maksimalna temperatura utovara te preporučljiva i prihvatljiva temperatura u transportnom sredstvu.

Za prehrambene proizvode, njihov sastav i konzerviranje, pakiranje je normirano, tako je ISO do danas usvojio preko 500 normi od kojih se 80% odnosi na analitičke metode živežnih namirnica, a oko 20% na primarne poljoprivredne proizvode uključujući riječnik i nazivlje.

6. HLADNI LANAC

Hladni lanac je logistički sustav koji pruža niz objekata za održavanje idealnih uvjeta skladištenja za lakopokvarljivu robu od točke porijekla do točke upotrebe u lanvu opskrbe hranom. Dobro organiziran hladni lanac smanjuje kvarenje, zadržava kvalitetu ubranih proizvoda i garanzira troškovno efikasnu dostavu konzumenata uz određenu brigu o kupcu. Glavna karakteristika hladnog lanca je da, ako i jedna karika lanca nedostaje ili je slaba - cijeli sustav propada. Trajanje i kompleksnost ovakvog lanca opskrbe određena je prirodom i porijeklom proizvoda, pravnim zahtjevima i kvalitetom, kao i distributivnim kapacitetima dostupnim od proizvodnje do mjesta konzumacije.

Shema 1: Osam faza hladnog lanca kod distribucije mlijeka



Izvor: internet stranica www.enqbate.com/plans-afoot-to-set-up-nationwide-cold-storage-chains-for-fruits.html

Logistička struktura hladnog lanca obično se sastoji od:

- a) pred-hladnih objekata
- b) hladnih skladišta
- c) vozila hladnjače
- d) pakiranja
- e) skladištenja
- f) sustava za upravljanje informacijama

6.1 Svrha hladnog lanca

Hladni lanci veliki su dio maloprodajnog tržišta hranom. Hladni distributivni lanac nastavak je dobre proizvodne prakse koju svi lijekovi i biološki proizvodi moraju imati. Kao takvi, procesi distribucije moraju dokazati svoju sigurnost, efikasnost i kvalitetu održavanja proizvoda u odgovarajućem stanju. Efikasan, dobro održavan lanac pomaže pri:

- a) smanjenju troškova
- b) poboljšanju integriteta proizvoda
- c) uvećanju zadovoljstva korisnika
- d) smanjuje rasipanje i povrat zaliha robe isteklog roka

Hladni lanci trebaju biti evaluirani i kontrolirani:

- a) prijevoznici i logistički distributeri mogu biti dobar izor tehničkih savjeta, sposobnosti da prikažu realno vrijeme prijevoza, stvore internetske baze podataka i osiguraju elektronsko praćenje
- b) upotreba vozila sa rashladnim uređajima, automobila, pokrivenih kamiona i brodova kao i rashladnih skladišta je uobičajena
- c) prijevoz u izoliranim kontejnerima ili drugom posebnom obliku
- d) mjerači temperature i RFID¹² obilježja mogu pomoći u praćenju podataka o temperaturi u kamionu, skladištu kao i temperaturu samog proizvoda koji se šalje
- e) dokumentacija je ključna - svaki korak lanca mora pratiti ustanovljene protokole i imati odgovarajuću dokumentaciju

¹² Radio-Frequency Identification

6.2 HACCP standard

Prehrambena industrija koristi procese Hazard Analysis and Critical Control Point - HACCP kao dobar alat. HACCP je sustavan i znanstveno zasnovan te identificira posebne opasnosti i mjere za njihovu kontrolu kako bi se zajamčila sigurnost hrane. HACCP je alat koji procjenjuje opasnosti i ustanovljuje kontrolne sustave. Isti su usmjereni na prevenciju, te se ne oslanjaju samo na testiranje krajnjeg proizvoda. Bilo koji HACCP sustav može obuhvatiti i promjene kao što su projektiranje opreme, procesi proizvodnje ili tehnološki razvitak.

HACCP se može primijeniti na cijeli lanac prehrane od primarnih proizvoda do krajnjeg potrošača i njegova provedba treba biti vođena znanstvenim dokazima o rizicima za ljudsko zdravlje. Osim što unaprjeđuje sigurnost hrane, provedba HACCP sustava može pružiti znatne koristi. Primjena HACCP sustava, na primjer, može pomoći kontrolama koje provode nadzorna tijela i promicati međunarodnu trgovinu jačanjem povjerenja u sigurnost hrane¹³.

Uspješna primjena HACCP sustava zahtijeva potpuno angažiranje i uključivanje upravljačkih struktura i radne snage. Također zahtijeva multidisciplinarni pristup; taj pristup treba uključivati, kada je to prikladno, ekspertize iz područja poljoprivrede, higijene u veterinarstvu, proizvodnje, mikrobiologije, medicine, javnog zdravstva, tehnologije hrane, okoliša i zdravlja, kemije i tehnologije.

Prije same primjene HACCP sustava u bilo kojoj djelatnosti subjekt u poslovanju s hranom treba provesti preduvjet udovoljavanja zahtjevima higijene hrane. Za djelotvornu primjenu HACCP sustava potreban je angažman rukovodnih struktura. Tijekom identifikacije opasnosti, procjene i posljedičnih aktivnosti u stvaranju i primjeni HACCP mjera, mora se obratiti pažnja na utjecaj sirovina, sastojaka, proizvodne prakse, uloge proizvodnih procesa u kontroli opasnosti, moguću krajnju upotrebu proizvoda, kategorije potrošača i epidemiološke dokaze vezano uz sigurnost hrane.

Svrha HACCP sustava je usmjeravanje kontrole na kritične kontrolne točke (CCP). Stoga HACCP sustav treba primjenjivati zasebno za svaki specifični radni proces. Primjena HACCP sustava se treba ocjenjivati i mijenjati kada dođe do izmjene proizvoda, proizvodnog

¹³ Hrvatska obrtnička komora, Hrvatska gospodarska komora: Vodič dobre higijenske prakse za trgovinu u poslovanju s hranom - Praktična provedba HACCP sustava za trgovinu, Zagreb, 2011.g. str. 92.

postupka ili bilo koje faze proizvodnje. Kod primjene HACCP sustava važna je fleksibilnost gdje god je to moguće, uzimajući u obzir karakter i opseg radnog procesa te kontekst primjene.

HACCP sustav sastoji se od sljedećih sedam načela¹⁴:

(1) identificiranje bilo koje opasnosti koja se mora spriječiti, eliminirati ili smanjiti na prihvatljivu razinu (analiza opasnosti);

(2) identificiranje kritičnih kontrolnih točaka u fazi ili fazama na kojima je kontrola bitna za prevenciju ili eliminaciju opasnosti ili njihovo smanjivanje na prihvatljivu razinu;

(3) određivanje kritičnih granica na kritičnim kontrolnim točkama koje odvajaju prihvatljivost od neprihvatljivosti u svrhu prevencije, eliminacije ili smanjenja identificiranih opasnosti;

(4) utvrđivanje i provedba djelotvornih procesa praćenja na kritičnim kontrolnim točkama;

(5) određivanje korektivnih mjera kada praćenje pokazuje kako kritična kontrolna točka više nije pod kontrolom;

(6) utvrđivanje postupaka koji će se redovito provoditi kako bi se potvrdilo da su mjere iz stavaka 1-5 djelotvorne;

(7) izrada dokumentacije i evidencije razmjerno karakteru i veličini poslovnog subjekta kako bi se pokazala djelotvorna primjena mjera iz stavaka 1-6.

¹⁴ Hrvatska obrtnička komora, Hrvatska gospodarska komora, op.cit. str. 93.

7. PRIJEVOZ LAKOPOKVARLJIVE ROBE

Globalizacijom tržišta i rastom trgovine prehrambenih proizvoda pred proizvođače se postavljaju sve kompleksniji zadaci. Cilj je u što kraćem vremenu isporučiti prehrambene proizvode i time zadovoljiti sve zahtjevnije potrošače, imajući na umu da je samo zadovoljan kupac jamstvo uspjeha na tržištu.

Velik udio prehrambenih proizvoda je temperaturno osjetljiv, odnosno zahtjeva određeni temperaturni režim. Stoga je potrebno posvetiti posebnu pažnju ovoj vrsti proizvoda, kako bi se očuvala njihova zdravstvena ispravnost i kvaliteta.

Sustav upravljanja proizvodnim procesima u većini tvrtki koje proizvode hranu je učinkovit zbog korištenja potpuno automatiziranih, modernih tehnologija proizvodnje i nadzora te iskusnih i dobro osposobljenih zaposlenika. S druge strane, procesi distribucije koji uključuju skladištenje i transport proizvoda često su kritična karika u prehrambenom lancu. Jedan od razloga je dinamičnost tih procesa; proizvod je potrebno dostaviti s jedne lokacije na drugu u što kraćem vremenu.

7.1 Transport i sustavi upravljanja

U distributivni lanac uključen je velik broj sudionika koji mogu biti, ali vrlo često nisu, zaposlenici tvrtke proizvođača. Europski zakon o hrani donesen je 2002. godine, a Hrvatska se, kao zemlja članica Europske unije, uskladila s njegovim zahtjevima 2007. godine.

Zakon o hrani definira poslove vezane uz prehranu kao svaku aktivnost vezanu uz proizvodnju, preradu i distribuciju hrane. Prema Zakonu o hrani, procesi skladištenja i transporta prepoznati su kao kritične faze u osiguravanju zdravstvene ispravnosti proizvoda te su sve tvrtke koje posluju s hranom dužne od siječnja 2009. godine primjenjivati HACCP sustav upravljanja sigurnošću hrane.

Proizvođači postaju svjesni kako bez učinkovitog sustava upravljanja kvalitetom skladištenja i transporta ne mogu biti sigurni da će do kupca stići siguran i kvalitetan proizvod, stoga se u ove procese osim HACCP sustava počinju uvoditi sustavi upravljanja prema međunarodno priznatim standardima, kao što su ISO 9001, ISO 22000, IFS i drugi.

Uvođenje ovih sustava upravljanja pomaže upravama tvrtki uspostaviti i unaprijediti poslovanje vezano uz skladištenje i transport, bilo da je riječ o procesima u vlasništvu kupca ili o logističkoj tvrtki koja posluje samostalno.

Moderni sustavi distribucije hrane su brzi i intenzivni te obuhvaćaju veliki broj zemalja, čime se umnožavaju i opasnosti prenosive hranom. Pravilno skladištenje i transport trebaju osigurati kvalitetu i zdravstvenu ispravnost hrane tijekom cijelog distribucijskog lanca – od proizvođača hrane, preko transporta i skladištenja do isporuke hrane trgovačkim lancima, hotelima, restoranima i krajnjim potrošačima.

U Hrvatskoj je najviše zastupljen cestovni prijevoz prehrambenih proizvoda, a kao kritični i ujedno najzastupljeniji proces je prijevoz temperaturno osjetljivih proizvoda na određenom temperaturnom režimu (meso i mesne preradevine, mlijeko i mliječni proizvodi, voće i povrće, riba i plodovi mora, proizvodi od tijesta i sladoled, voće i povrće, itd.). Iako konditorski proizvodi nisu u grupi lako kvarljivih prehrambenih proizvoda, ipak se i kod prijevoza ove vrste proizvoda zahtijeva pridržavanje određenog temperaturnog režima kako bi se zadržala kvaliteta i senzorska svojstva¹⁵.

7.2 Temperatura i vrijeme prijevoza

Svaki proizvod s vremenom gubi na kvaliteti. Međutim, gubitak je puno brži i veći ako se proizvod izlaže neprikladnoj temperaturi. Najveći broj bakterija koje uzrokuju trovanja hranom raste najbolje na temperaturi od 37°C. Mnogi mikroorganizmi koji uzrokuju trovanja hranom ne mogu se razmnožavati na temperaturi nižoj od 5°C. To znači da bi u svim dijelovima hladnog lanca temperatura trebala biti ispod 5°C, a nikako ne bi smjela prelaziti vrijednost od 8°C.

Izuzetak su neke vrste voća i povrća koje se može skladištiti i transportirati na nešto višim temperaturama (npr. agrumi na 12°C, a banane do 15°C). Temperatura hladnog lanca ne uništava mikroorganizme, ali sprječava razmnožavanje, odnosno porast broja mikroorganizama prisutnih u hrani. U hladnom lancu ključna su dva čimbenika za održanje kvalitete i neškodljivosti proizvoda: temperatura i vrijeme. Dopuštena su ograničena razdoblja bez kontrolirane temperature zbog praktičnosti rukovanja tijekom pripreme,

¹⁵ prema internet stranici www.jatrgovac.hr

prijevoza, skladištenja, izlaganja i posluživanja hrane, pod uvjetom da to ne predstavlja rizik za zdravlje.

Važno je naglasiti kako je u svijetu zabilježen porast prometa hrane u hladnom lancu. Prema istraživanju Američkog instituta za zamrznutu hranu, 94% potrošača kupuje zamrznutu hranu povremeno, a 30% stalno. Potrošači putem medija dobivaju obavijesti o prepoznavanju proizvoda opasnog za zdravlje, dok je 80% temperaturnih odstupanja posljedica ljudske pogreške.

Neppravilno zatvaranje vrata skladišnog prostora ili transportnog vozila, produženo vrijeme utovara/istovara, nepravilno postavljeni parametri hlađenja i isključivanje sustava hlađenja, samo su neki od razloga prekida hladnog lanca i narušavanja kvalitete i zdravstvene ispravnosti proizvoda.

7.3 Uvjeti prijevoza lakopokvarljivih proizvoda

Za održavanje hladnog lanca tijekom transporta i skladištenja hrane nužni su prikladni skladišni i transportni uvjeti vezani uz uređenje i opremljenost prostora i vozila, a u skladu sa zahtjevima dobre skladišne prakse. Tako skladišni prostori moraju biti prikladno održavani i dostatni za uredno skladištenje raznih vrsta proizvoda. Potrebno je osigurati zaštitu od nakupljanja i dizanja prašine, padanja čestica na zapakirane proizvode, sprječavanje nastanka kondenzacije ili razvoja plijesni na zidovima i površinama te provođenje dobre higijenske prakse, uključujući zaštitu od različitih onečišćenja, a posebno od štetnika (DDD mjere).

Temperaturu treba redovito pratiti na mjestima gdje se mogu zamijetiti ekstremne vrijednosti te o svemu voditi evidencije. U slučaju neodgovarajuće temperature potrebno je propisati radnje koje se imaju poduzimati kako bi se zaštitila kvaliteta i zdravstvena ispravnost prehrambenih proizvoda.

Sustavi za razvrstavanje proizvoda po stalcima, policama i/ili paletama ne smiju narušiti kvalitetu i zdravstvenu ispravnost istih. Iako je preporuka ukloniti drvo iz upotrebe u prehrambenoj industriji, još uvijek se upotrebljavaju drvene palete i spremnici. To zahtijeva dodatan nadzor kako bi se spriječila mikrobiološka kontaminacija proizvoda nečistim drvenim paletama ili spremnicima.

Hladni lanac je put temperaturno osjetljivih proizvoda od proizvođača do potrošača. Prekid jedne karike prekida cijeli lanac, a šteta nastala tim prekidom je nepovratna.

Zato sudionici u hladnom lancu moraju međusobno surađivati te imati uvid u praksu prethodnih i budućih sudionika, što uključuje dokumentiranje postupaka skladištenja i distribucije, propisivanje mikroklimatskih uvjeta te zahtjeva vezanih uz uređenje skladišnih prostora (opremljenost transportnih vozila, nadzor i bilježenje temperature i/ili relativne vlage, praćenje higijene prostora i zaposlenika uključenih u ove procese, itd.).

Hladni prostori trebaju biti opremljeni uređajem za stalno praćenje i bilježenje temperature te, ako je moguće, alarmom koji upozorava na kvar. Ulazi zraka moraju biti opremljeni filterima za prašinu i smješteni tako da se izbjegne ulaz ispušnih plinova iz vozila.

Danas postoje moderni sustavi kontrole mikroklimatskih uvjeta upotrebom “data loggera” koji omogućavaju softversko povezivanje s centralnim računalom te automatsko bilježenje temperature u zadanim intervalima s mogućnošću ispisa. Posljedice prekida hladnog lanca su kompromitirana zdravstvena ispravnost, narušena kvaliteta, gubitak svježeg izgleda te skraćeni rok valjanosti hrane.

8. VOZILA ZA PRIJEVOZ LAKOPOKVARLJIVE ROBE

Vozilo sa izotermičkom opremom - Vozilo čija je zatvorena karoserija sastavljena od izolacijskih zidova, uključujući vrata, pod i krov, koji omogućavaju da se ograniči razmjena topline između unutrašnjosti i vanjštine karoserije, tako da se po ukupnom koeficijentu prolaza topline vozilo može svrstati u jednu od dvije sljedeće kategorije :

- a) vozilo sa pojačanom izotermičkom opremom
- b) vozilo sa običnom izotermičkom opremom

Vozilo sa rashladnim uređajem - Vozilo sa izotermičkom opremom koje, pomoću nekog izvora hladnoće osim mehaničke opreme ili mehanizma na „apsorpciju“, omogućuje da se temperatura unutar prazne karoserije smanji i da se potom takva održava pri srednjoj vanjskoj temperaturi od +30°C:

- a) na najviše +7°C za kategoriju A;
- b) na najviše -10°C za kategoriju B;
- c) na najviše -20°C za kategoriju C; i
- d) na najviše 0°C za kategoriju D.

Ova oprema vozila treba imati jedan ili više odjeljaka, bunkera ili rezervoara namjenjenih rashladnom sredstvu. Prethodno spomenuti odjeljci, trebaju biti takvi da se mogu puniti ili dopunjavati sa vanjske strane opreme vozila.

Vozilo sa rashladnim uređajem (hladnjača) - Vozilo sa izotermičkom opremom sa individualnom, ili zajedničkom rashladnim uređajem za više teretnih vozila (mehanička grupa na kompresiju, uređaj na „apsorpciju“ itd.) koja omogućuje da se pri srednjoj vanjskoj temperaturi od +30°C temperatura u unutrašnjosti prazne zatvorene karoserije spusti i da se zatim stalno održava na sljedeći način:

- za klase A, B i C na svaku praktično stalnu željenu vrijednost shodno niže navedenim standardima za 3 klase:

- a) Klasa A. Vozilo hladnjača sa takvim rashladnim uređajem da se može izabrati između $+12^{\circ}\text{C}$ i 0°C zaključno.
- b) Klasa B. Vozilo hladnjača sa takvim rashladnim uređajem da se može izabrati između $+12^{\circ}\text{C}$ i -10°C zaključno.
- c) Klasa C. Vozilo hladnjača sa takvim rashladnim uređajem da se izabrati između $+12^{\circ}\text{C}$ i -20°C zaključno.

- za klase D, E i F na praktično stalnu utvrđenu vrijednost prema niže određenim normama za tri klase:

- a) Klasa D. Vozilo hladnjača sa takvim rashladnim uređajem da temperatura bude jednaka ili niža od $+0^{\circ}\text{C}$
- b) Klasa E. Vozilo hladnjača sa takvim rashladnim uređajem da temperatura bude jednaka ili niža od -10°C
- c) Klasa F. Vozilo hladnjača sa takvim rashladnim uređajem da temperatura bude jednaka ili niža od -20°C .

Slika 8: Kamion - hladnjača



Izvor: internet stranica www.trucks.com

Vozilo sa opremom za zagrijavanje - Vozilo sa izotermičkom opremom sa uređajem za proizvodnju topline koji omogućuje da se temperatura unutar prazne zatvorene karoserije poveća i da se zatim stalno održava najmanje 12 sati bez dogrijavanja, na praktično istom nivou koji nije niži od $+12^{\circ}\text{C}$, za ispod naznačene vrijednosti srednje vanjske temperature:

- 10°C za vozilo sa opremom za zagrijavanje klase A;
- 20°C za vozilo sa opremom za zagrijavanje klase B.

Slika 9: Kamioni za prijevoz lako pokvarljive robe



Izvor: internet stranica www.iveco.hr

8.1 Izbor opreme na vozilu i temperaturni uvjeti za prijevoz brzo (duboko) smrznutih ili smrznutih prehrambenih proizvoda

Najviša temperatura u bilo kojoj točki tereta u trenutku ukrcavanja za vrijeme prijevoza i u trenutku iskrcavanja, ne smije biti veća od niže navedenih vrijednosti za svaku namirnicu.

U tom smislu, vozilo za prijevoz duboko smrznutih namirnica treba biti opremljeno sa propisanim uređajima. Ako je potrebno međutim izvršiti provjeru temperature namirnica, to treba učiniti u skladu sa procedurom.

Shodno tome, temperatura namirnica u bilo kojoj točki tereta mora biti jednaka ili manja od označene vrijednosti pri utovaru, tokom transporta i pri istovaru. Ako je potrebno otvoriti vozilo, npr. da bi se obavila provjera, obavezno se treba uvjeriti da namirnice nisu

izložene procedurama ili uvjetima koje se protive odredbama propisanih pravila i odredbama Međunarodne konvencije o harmonizaciji granične kontrole robe.

Tijekom izvjesnih tehničkih operacija, kao što je odmrzavanje isparivača opreme vozila sa rashladnom mašinom (hladnjače), što za kratko vrijeme dovodi do izvjesnog porasta temperature, može se tolerirati da temperatura jednog dijela tereta, npr. blizu isparivača, prijeđe niže naznačenu vrijednost najviše za 3°C.

Sladoled..... -20°C

Smrznuta ili duboko smrznuta riba, riblji proizvodi, školjke i rakovi kao i slične brzo (duboko) smrznute namirnice.....-18°C

Sve smrznute namirnice (osim maslaca)..... -12°C

Maslac -10°C

Duboko smrznute i smrznute već spomenute namirnice koje će biti odmah prerađene na odredištu¹⁶

Koncentrirani voćni sok

¹⁶ Za navedene duboko smrznute i smrznute prehrambene proizvode, namjenjene za daljnju preradu na odredištu dozvoljava se da temperatura postepeno naraste tokom prijevoza, ali da pri dolasku na odredište temperatura ne bude veća od one koja je navedena od pošiljaoca i naznačena u ugovoru o prijevozu. U prijevoznoj ispravi treba navesti naziv prehrambenog proizvoda, da li je duboko smrznut ili smrznut i to da li će biti dalje prerađivan na odredištu.

8.2 Praćenje temperature pri prijevozu lakokvarljivih duboko smrznutih prehrambenih proizvoda

Oprema vozila treba biti opremljena sa odgovarajućim instrumentima pomoću kojih je moguće pratiti temperature duboko smrznutih prehrambenih proizvoda, namjenjenih za ljudsku upotrebu, u učestalim i pravilnim intervalima,

Mjerni instrumenti trebaju biti odobreni od ovlaštenog tijela, a dokumentacija mora biti na raspolaganju da bi je odobrila stručna ATP¹⁷ tijela. Mjerni instrumenti moraju udovoljavati EN 12830 standardima (temperaturni registratori pri transportu, skladištenju i distribuciji ohlađene, smrznute, duboko smrznute hrane i sladoleda - ispitivanja, performance, prikladnost) i EN 13486 (Uređaji za registraciju temperature i termometri za transport, skladištenje i distribuciju ohlađene, smrznute, duboko smrznute hrane i sladoleda – periodičke provjere).

Pri vođenju zabilješki o temperaturama mora se navesti datum, a zabilješke se čuvaju od strane rukovoditelja najmanje godinu dana, ali i duže, što zavisi od vrsti hrane. Mjerni instrumenti moraju udovoljavati odredbama ATP sporazuma godinu dana nakon dana stupanja na snagu sporazuma.

8.3 Procedura uzimanja uzoraka i mjerenja temperature pri prijevozu ohlađenih, smrznutih i duboko smrznutih lakokvarljivih prehrambenih proizvoda

Kontrola i mjerenje temperature trebaju biti obavljani na način da namirnice ne budu izložene štetnim uvjetima za njihovu sigurnost i kvalitetu. Mjerenje temperature hrane treba obaviti u rashlađenoj okolini, sa minimalnim kašnjenjem i minimalnim zastojem transportne operacije.

Proceduru kontrole i mjerenja najbolje je obaviti na mjestu utovara ili istovara. Ovi postupci se ne bi trebali obično obavljati tijekom prijevoza osim u slučaju ako postoji osnovana sumnja da temperature namirnica nisu u skladu sa temperaturama koje su određene pravilima.

¹⁷ ATP – Sporazum o međunarodnom prijevozu lakokvarljivih prehrambenih proizvoda i opremi na specijalnim vozilima za njihov prijevoz

Prije nego se započne sa uzimanjem uzoraka lakokvarljivih namirnica iz tereta i mjerenjem njihove temperature treba, ako je to moguće, razmotriti informacije koje daju uređaji za mjerenje temperature tijekom prijevoza. Daljnji postupak utvrđivanja temperature hrane treba poduzeti samo tamo gdje postoji opravdana sumnja u izmjerene vrijednosti temperature tijekom prijevoza.

Kada se izabere teret, treba prvo koristiti mjerenja bez razaranja (između pakiranja ili između kutija). Samo ako rezultati dobiveni tom metodom ne odgovaraju propisanim temperaturama (uzimajući u obzir i dozvoljena odstupanja), pribjegava se mjerenju sa razaranjem. Pošiljke ili kutije koje su bile otvorene prilikom inspekcije, ako se nisu poduzele daljnje radnje, moraju se zapečatiti te se zapisuje vrijeme, dan, mjesto inspekcije i stavlja službeni žig ovlaštenog inspeksijskog tijela.

8.4 Uzimanje uzoraka

Pakiranja koja se izaberu za mjerenje temperature trebaju predstavljati najtoplije mjesto pošiljke. Ako je neophodno uzeti uzorke za vrijeme utovara pošiljke, uzimaju se po dva uzorka pri vrhu i pri dnu pošiljke na mjestu što bliže vratima. Ako se uzorci uzimaju tokom istovara pošiljke, izaberu se četiri uzorka sa jedne od sljedećih lokacija:

- a) pri vrhu i pri dnu pošiljke što bliže rubu vrata;
- b) pri vrhu u zadnjem dijelu pošiljke (tj. najdalje od rashladnog uređaja (mašine));
- c) na sredini pošiljke;
- d) na sredini prednjeg dijela pošiljke (tj. najbliže rashladnom uređaju (mašini));
- e) na kutovima pri vrhu ili pri dnu prednjeg dijela pošiljke (tj. najbliže mjestu gdje je usis povratnog zraka u rashladni uređaj (mašinu)).

U slučaju hrane koja nije smrznuta ni duboko smrznuta, uzorci se uzimaju također sa najhladnijeg mjesta da bi se utvrdilo da nije nastupilo smrzavanje hrane tijekom prijevoza.

8.5 Mjerenje temperature lakokvarljivih prehrambenih proizvoda

Temperaturnu sondu treba prije mjerenja ohladiti što bliže temperaturi proizvoda.

I. Hrana koja nije smrznuta ni duboko smrznuta

Postupak mjerenja bez razaranja - mjerenje između kutija ili pakiranja se obavlja pomoću sonde sa ravnom glavom, koja omogućava dobar površinski kontakt, malu termalnu masu i visoku toplotnu vodljivost. Pri smještanju sonde između kutija ili pakiranja hrane, treba ostvariti dovoljan pritisak da se dobije dobar toplotni kontakt, a i dovoljna dužina ubačenog dijela sonde minimizira greške uslijed provođenja topline.

Postupak mjerenja sa razaranjem - koristi se sonda sa krutim, čvrstim stablom i zaoštrenim vrhom koja je izrađena od materijala koji se lako čisti i dezinficira. Sonda se stavlja u sredinu pakiranja hrane, a temperatura očitava kada se dostigne stabilna vrijednost očitavanja.

II. Smrznuta i duboko smrznuta hrana

Postupak mjerenja bez razaranja - isto kao i za hranu koja nije smrznuta ni duboko smrznuta. Postupak mjerenja sa razaranjem - temperaturne sonde nisu predviđene za prodiranje u smrznutu hranu pa je prema tome neophodno napraviti rupu u proizvodu u koju će se umetnuti sonda. Rupa se napravi sa prethodno ohlađenim alatom za probadanje proizvoda, koji je oštar metalni instrument kao što je šilo za led, ručna bušilica ili svrdlo. Promjer rupe treba omogućiti usko nalijeganje sonde.

Dubina do koje se umeće sonda zavisi od vrste proizvoda:

- (i) Sonda se umeće do dubine 2,5 cm od površine proizvoda ako dimenzije proizvoda to omogućavaju;
- (ii) Ako (i) nije moguće zbog veličine proizvoda, sonda se umeće do minimalne dubine od površine veličine 3 do 4 puta promjera sonde;
- (iii) Kod nekih prehrambenih proizvoda nije moguće ili nije praktično napraviti rupu zbog njihove veličine ili sastava npr. narezano povrće. U tom slučaju, temperatura zapakiranog

prehrambenog proizvoda se određuje umetanjem odgovarajuće sonde sa zaoštrenim vrhom u središte pakiranja da bi se izmjerila temperatura u kontaktu sa hranom.

Nakon umetanja sonde, temperatura se očitava kada se dostigne stabilna vrijednost očitavanja.

8.6 Specifikacije mjernog sustava

Mjerni sistem (sonda sa uređajem za očitavanje) što se koristi za utvrđivanje temperature mora imati sljedeće osobine:

- (i) vrijeme odziva treba iznositi 90% od razlike između početne i krajnje vrijednosti očitavanja unutar tri minute;
- (ii) sistem mora imati točnost od 0,5 °C unutar mjernog opsega - 20 °C do + 30 °C;
- (iii) točnost mjerenja se ne smije mjenjati više od 0,3 °C tokom mjerenja pri temperature okoline od - 20 °C do + 30 °C;
- (iv) rezolucija pokazivača mjernog instrumenta treba biti 0,1 °C;
- (v) točnost sistema treba redovito provjeravati;
- (vi) mjerni sistem treba imati važeći certifikat o kalibraciji od ovlaštene institucije;
- (vii) električne komponente mjernog sistema trebaju biti zaštićene od neželjenih efekata usljed kondenzacije;
- (viii) mjerni sistem treba biti otporan na šokove.

8.7 Dozvoljene tolerancije pri mjerenju temperature

Pri mjerenjima temperature se dozvoljavaju određene tolerancije koje mogu biti:

- (i) operativne - u slučaju smrznute i duboko smrznute hrane, dopušteni trenutni porast temperature od 3 °C je dozvoljen pri mjerenju površinske temperature hrane;

(ii) metodološke – metodom nerazornog mjerenja dozvoljena je razlika maksimalno 2 °C između očitavanja i stvarne temperature proizvoda koja se mjeri, uglavnom uslijed debljine kartonske ambalaže pakiranja. Ova tolerancija se ne odnosi na metode razornog mjerenja temperature.

9. SLOVNE OZNAKE ZA RASPOZNAVANJE KOJE SE KORISTE ZA OPREMU NA SPECIJALNOM VOZILU

Slovne oznake za raspoznavanje vozila koja prevoze lako pokvarljivu robu, pišu se velikim slovima, latinicom, tamno plave boje na bijeloj podlozi. Visina slova treba biti najmanje 100 mm za klasifikacijske oznake i najmanje 50 mm za datum važenja. Za opremu na specijalnim vozilima, kao što su teretna vozila sa maksimalnom masom do 3,5 t, visina istih klasifikacijskih oznaka za datum važenja može biti 50 mm, a najmanje 25 mm.

Klasifikacijske oznake i datum važenja trebaju biti pričvršćene u gornjem kutu na vanjskim bočnim stranama što bliže prednjem dijelu vozila.

To su sljedeće oznake:

Tablica 1: Slovne oznake za raspoznavanje koje se koriste na opremu na specijalnom vozilu

Oprema vozila	Slovna oznaka za raspoznavanje
Oprema vozila sa običnom izotermičkom opremom	IN
Oprema vozila sa pojačanom izotermičkom opremom	IR
Oprema vozila sa rashladnim uređajem klase A i običnom izotermičkom opremom	RNA
Oprema vozila sa rashladnim uređajem klase A i pojačanom izotermičkom opremom	RRA
Oprema vozila sa rashladnim uređajem klase B i pojačanom izotermičkom opremom	RRB
Oprema vozila sa rashladnim uređajem klase C i pojačanom izotermičkom opremom	RRC
Oprema vozila sa rashladnim uređajem klase D sa običnom izotermičkom opremom	RND
Oprema vozila sa rashladnim uređajem klase D sa pojačanom izotermičkom opremom	RRD
Oprema vozila sa rashladnom mašinom klase A i običnom izotermičkom opremom	FNA
Oprema vozila sa rashladnom mašinom klase A i pojačanom izotermičkom opremom	FRA

Oprema vozila sa rashladnom mašinom klase B i pojačanom izotermičkom opremom	FRB
Oprema vozila sa rashladnom mašinom klase C i pojačanom izotermičkom opremom	FRC
Oprema vozila sa rashladnom mašinom klase D i običnom izotermičkom opremom	FND
Oprema vozila sa rashladnom mašinom klase D i pojačanom izotermičkom opremom	FRD
Oprema vozila sa rashladnom mašinom klase E i pojačanom izotermičkom opremom	FRE
Oprema vozila sa rashladnom mašinom klase F i pojačanom izotermičkom opremom	FRF
Oprema vozila za zagrijavanje klase A i običnom izotermičkom opremom	CAN
Oprema vozila za zagrijavanje klase A i pojačanom izotermičkom opremom	CRA
Oprema vozila za zagrijavanje klase B i pojačanom izotermičkom opremom	CRB

Izvor: ATP sporazum

10. HLADNJAČE I KONDICIONIRANA SKLADIŠTA

Pogoni u kojima se uskladištavaju prehrambeni proizvodi primjenom hladnoće zovu se hladnjače. Ima ih različitih vrsta. Hladnjače dubokog zamrzavanja održavaju stalno temperaturu na -18°C , ali ih ima i s nižim temperaturama. Prema specifičnoj namjeni razlikujemo klaoničke hladnjače od tržišnih itd., ali za svaku je potrebno da se ostvare ovi tehnički uvjeti:

Posebne prostorije za prethlađenje, za hlađenja i za zamrzavanje.

1. Postizanje određenog režima hlađenja (zamrzavanja) dovodi prethodno rashlađeni zrak
 - a) da se u prostorije hlađenja (zamrzavanja) dovodi prethodno rashlađeni zrak
 - b) da se u prostoriju hlađenja (zamrzavanja) dovodi hladnoća ohlađenom rasolinom sustavom cijevi, dakle indirektno
 - c) ugradnjom isparivača u prostoriju koju treba hladiti, dakle izravno.
2. Automatsko reguliranje odgovarajuće relativne vlažnosti zraka u prostorijama hlađenja
3. Automatsko reguliranje cirkulacije zraka.
4. Provjetravanje (ventiliranje) prostorija kojim se omogućuje obnavljanje zraka u rashladnoj prostoriji.
5. Mogućnost ozonizacije, tj. periodičnog dodavanja ozona (O_3) zraku, čime se ventiliraju rashladne prostorije. Ozon djeluje kao dezinficijens i produžuje održivljost namirnica.

Za prihvata i skladištenje brzopokvarljivih prehrambenih proizvoda u lukama se izgrađuju posebna lučka skladišta – lučke hladnjače, najčešće prizemne konstrukcije. Lučke hladnjače su u pravilu dio općeg transportnog lanca, te zbog toga lakopokvarljiva roba stiže u lučku hladnjaču u hlađenom stanju prema optimalnim klimatskim uvjetima za određenu robu¹⁸.

Zbog potrebe da klimatski uvjeti robe ne budu poremećeni ni na kratko vrijeme, lučke hladnjače se postavljaju na samoj operativnoj obali, kako bi udaljenost između broda i hladnjače bila minimalna. Ta udaljenost najčešće je 10 do 15 metara, čime se sprječava mogućnost izlaganja robe vanjskim utjecajima. Iz istih se razloga kod većih hladnjača uvodi

¹⁸ Oluić, Č.: Skladištenje u industriji: rukovanje materijalom, Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb, 1997.g., str. 72.

kolosijek u manipulativni prostor prizemlja, tako da se istovar i utovar vagona – hladnjača izvodi u zatvorenom prostoru.

Na sličan način se izvodi utovar i istovar kamiona – hladnjača ili, ukoliko to nije moguće, u prostoru prizemlja se predviđaju vrata na koja se prsloni zadnji dio kamiona, što omogućava potpuno zatvoreni proces ukrcanja i iskrcanja.

Kao rashladna transportna sredstva služe:

- a) vagoni- hladnjače
- b) kamioni-hladnjače
- c) brodovi-hladnjače
- d) rashladni kontejneri (sanduci)

Slika 10: Primjer rashladnog kontejnera



Izvor: internet stranica www.containercontainer.com

Za lučke uvjete pogodnija je izgradnja prizemne hladnjače, koja ima niz prednosti u odnosu na katne od kojih su najznačajnije:

- mogućnost velikih raspona s komorama velike površine i zapremine, čime se postiže racionalnije slaganje tereta i povoljniji tehnološki proces dopreme robe u skladište (kretanje viličara)
- mogućnost velike visine slaganja tereta (do 8 metara i više) do dozvoljene granice opterećenja poda od $3,5 \text{ t/m}^2$
- jednostavnost unutrašnjeg transporta, jer se sva kretanja odvijaju po horizontali
- mogućnost etapne izgradnje i kasnijeg proširenja kapaciteta hladnjača

Nedostaci prizemnih hladnjača, naročito kad se radi o skladištima velikog kapaciteta, što je u lukama veliki slučaj, su sljedeći:

- potrebna je mnogo veća površina od površine za izgradnju višekatnog skladišta
- velike površine vanjskih zidova i krova u odnosu na zapreminu skladišta, čime se povećavaju troškovi izolacije i termičke sigurnosti pogona

Zidovi hladnjača moraju biti što deblji i sa što manje otvora, da se postigne što bolja termička izolacija. Komore se izoliraju plutom, staklenom vunom ili drugim izolatorima. U svakoj komori mora biti predviđen uređaj za ventilaciju s prirodnim ili umjetnim strujanjem zraka.

Posebnu pažnju treba posvetiti zatvaračima na otvorima koji moraju biti izrađeni od termoizolatora. Nesporno je da prizemne hladnjače uzrokuju manje investicije kod gradnje, ali veće pogonske troškove u eksploataciji u odnosu na višekatnu izvedbu. Niži investicijski troškovi razlog su što se danas u lukama češće grade prizemne hladnjače. Radi pravilnog dimenzioniranja veličine skladišta hladnjače, važno je naglasiti da je za čuvanje robe u ambalaži potrebno za svaki m^3 korisnog prostora oko 2 m^2 skladišnog prostora (kod visine slaganja tereta do 4 m), odnosno nešto manje, ako je visina slaganja 6 – 7 m. Ukoliko se roba pohranjuje u skladište u rasutom stanju, tj. Bez ambalaže, potrebno je za 1 m^3 proizvoda oko $1,5 \text{ m}^3$ skladišnog prostora.

Proizvodnja i održavanje hladnoće u skladištima za čuvanje pokvarljive robe je bitan dio tehnologije rada. Ona se postiže kompresorima koji se nalaze u posebnoj strojarnici, najčešće odvojenoj u omanjoj zgradi prislonjeno uz hladnjaču. Postoje i drugi načini proizvodnje hladnoće kao što su apsorpcioni uređaji, sublimacija, itd., ali se za velike hladnjače upotrebljavaju samo kompresioni procesi.

Kompresori koje pokreću elektromotori, uz neki rezervni dizel agregat za slučaj nestanka električne energije, tlače plin (NH_3 , CO_2 , freon ili neki drugi) na određeni pritisak. Taj tlačni plin se nakon dovođenja na normalnu temperaturu pomoću struje vode ili zraka, pod tlakom razvodi cijevima u prostorije koje treba hladiti. U prostorijama se nalaze evaporatori, gdje tlačeni plin dolazi na normalni tlak što uzrokuje isparavanje, a time i veliko trošenje topline.

Toplinu potrebnu za isparavanje evaporatori oduzimaju okolnom prostoru, odnosno skladišnim komorama i time uzrokuju hlađenje. Ekspandirani plin vraća se natrag u strojarnicu do kompresora, koji ga ponovno dovode na visok pritisak, pa se čitav postupak ponavlja u stalnom kružnom procesu¹⁹.

Kapacite hlađenja ovisi o snazi kompresora koji se iskazuje u kW, a određuje najveću moguću količinu plina koja u vremenu od jednog sata struji uređajem hladnjače. Rashladni kapacitet hladnjače iskazuje se u kJ/h, dok se intezitet ventilacije izražava broje promjena zračnog volumena na sat, što ovisi o vrsti tereta. Najveće potrebe provjetravanja su kod smještanja voća koje zahtijeva 10 do 15 promjena na sat od cjelokupne količine zraka, zbog procesa koji se odvijaju u voću. Kod tunela za zamrzavanje te promjene iznose i 60 – 70 promjena na sat. Intezitet obnove zraka iz vanjske atmosfere izražava se brojem obnova zračnog volumena u 24 sata.

Prehrambena roba, koja je najčešće i brzopokvarljiva roba, pohranjuje se u lučku hladnjaču u kojoj moraju biti propisani klimatski uvjeti. U tabeli ispod, navode se potrebni uvjeti za određene vrste prehrambenih roba, koje se najčešće pohranjuju u lučkim skladištima.

¹⁹ Dundović, Č., Hess, S.: Unutarnji transport i skladištenje, Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2007.g., str. 136.

Slika 11: Skladište za lakopokvarljivu robu u Rijeci



Izvor: internet stranica www.lukarijeka.hr/hr/terminali/terminali_za_kondicionirane_terete/default.aspx

Podaci navedeni u tablici su okvirni i orijentacijski, a u praktičnom radu oni se detaljnije diferenciraju prema vrstama roba, zahtjevima vlasnika, iskustvu, itd. U lukama se, ovisno o količinama pojedine vrste brzapokvarljive prehrambene robe, osposobljavaju pojedini pristani, ili se za uvjete većeg prometa npr. južnog voća izgrađuju specijalizirani terminali.

Tablica 2: Potrebni klimatski uvjeti lučkih hladnjača za određene vrste kondicionirane i smrznute robe

Vrsta robe	Optimalna temperatura	Optimalna relativna vlaga	Vrijeme sigurnog čuvanja	Količina uskladištenja
A. SVJEŽE ROBE BEZ ZAMRZAVANJA (KONDICIONIRANJE)				
Jabuke	-1 do 0°C	85 do 90 %	8 mjeseci	400-550 kg/m ³ Voće u sanducima 300-400 kg/m ³ Povrće u sanducima 260-400 kg/m ³
Limuni	13° do 14°C	85 do 90 %	2-4 mjeseca	
Naranče	1° do 3°C	85 do 90 %	6-8 tjedana	
Banane (zelene)	12° do 14°C	85 do 90 %	6-8 tjedana	
Rajčice (zelene)	13° do 21°C	85 do 90 %	3-5 tjedana	
Paprike	0°C	80 do 85 %	4-6 tjedana	
Meso, svježe	0° do 1°C	85 do 90 %	5-14 dana	
Mesne konzerve	6° do 8°C	85 do 90 %	12-24 mjeseca	500-670 kg/m ³
Jaja	-0,5° do 0,5°C	85 do 90 %		
B. SMRZNUTA ROBA				
Smrznuto voće	-23° do -18°C	-	6-12 mjeseci	300-350 kg/m ³
Smrznuto povrće	-23° do -18°C	-	6-12 mjeseci	350-400 kg/m ³
Goveđe meso	-23° do -18°C	90 do 95 %	9-12 mjeseci	400 kg/m ³
Perad	-23°	-	12 mjeseci	
Riba	-23° do -12°C	90 do 95%	8-10 mjeseci	400 kg/m ³

Izvor: Dundović, Č., Hess, S.: Unutarnji transport i skladištenje, Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2007.g., str. 137.

U hladnom prijevozu smrznutih proizvoda do trenutka ukrcaja predviđena je temperatura u stacionarnim komorama hladnjače -18°C ili niža. Pri ukrcaju u prijevozno sredstvo temperatura sredine ne smije porasti više od maksimalne temperature za vrijednost (MT), a minimalne pri iskrcaju mogu se razlikovati od preporučene temperature (PT) najviše do vrijednosti (MT). U prijevozu lakopokvarljivih smrznutih proizvoda temperatura u vozilu ne smije porasti iznad prihvatljivih temperatura (PT). Temperature u "hladnom" prijevozu nekih smrznutih i nekih dubokosmrznutih prehrambenih proizvoda prikazane su u tablici 3.

Vrsta prehrambenog proizvoda	MT	PR	PT
<i>Smrznuti prehrambeni proizvodi</i>			
Meso	4	-10	-8
Iznutrice	4	-12	-10
Perad i divljač	4	-12	-12
Jaja	4	-12	-10
Maslac i druge masti	-	-10	-
<i>Duboko smrznuti prehrambeni proizvodi</i>			
Meso i iznutrice	4	-18	-15
Perad	4	-18	-15
Ribe i sl.	4	-18	-15
Jaja	4	-18	-15
Voće i povrće	4	-18	-15
Voćni sokovi i koncentрати	3	-20	-17
Masne ribe	3	-20	-17
Polugotova i gotova jela	3	-18	-17
Sladoled i dr.	2	-20	-18

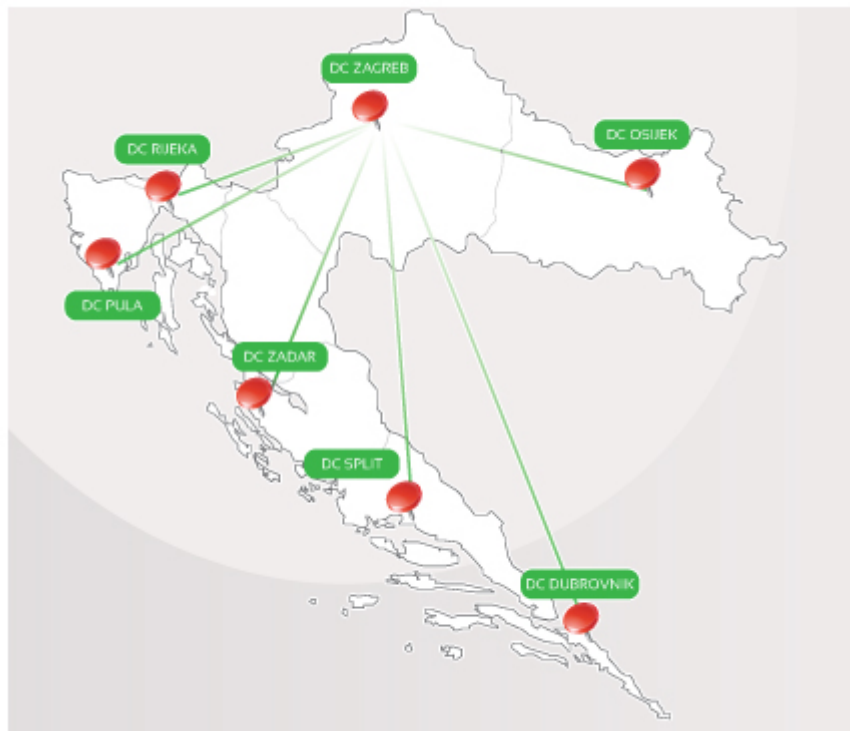
Izvor: Štrumberger, N.: Tehnologija materijala II, Fakultet prometnih znanosti u Zagrebu, Zagreb, 2003., str. 339.

11. PRIMJER TVRTKE STANIĆ d.o.o. KAO VODEĆEG DISTRIBUTERA PREHRAMBENIH PROIZVODA U HRVATSKOJ

Stanić d.o.o. vodeći je distributer domaćih i svjetskih brandova prehrambenih proizvoda na tržištu Hrvatske. Lidersku poziciju izgradili su prije svega kontinuiranim ulaganjima u razvoj distribucijske mreže kroz regionalne centre smještene u najvećim gradovima Hrvatske (Zagreb, Rijeka, Pula, Zadar, Split, Dubrovnik, Osijek), stalnom edukacijom zaposlenika, praćenjem najmodernijih organizacijskih procesa te poštujući visoke standarde poslovanja.

Tijekom, sada već 18 godina poslovanja, Stanić je od male tvrtke zahvaljujući jasnoj poslovnoj viziji i provodeći zacrtanu strategiju razvoja izrastao u bitan čimbenik hrvatskog gospodarstva i trgovine. Posluju po načelu održivog razvoja, vodeći brigu o svojim zaposlenicima, zajednici i društvu u kojoj djeluju uz ostvarenje gospodarskog rasta i profita.

Slika 12: Distributivni centri



Izvor: internet stranica www.stanic.hr

Razvojni ciljevi kompanije:

- a) lider u distribuciji prehrambenih proizvoda na cijelom hrvatskom tržištu
- b) pružanje logističkih usluga svim partnerima (distribucija, transport, skladištenje)
- c) ulaganje u razvoj vlastite proizvodnje i pakiranja
- d) poseban naglasak na razvoj HoReCa asortimana i prodaje
- e) razvoj maloprodajne mreže namijenjene prvenstveno HoReCa kupcima
- f) kontinuirani rad na novitetima u uslugama i proizvodima, praćenje i implementacija modernih tehnoloških i informatičkih rješenja u svrhu poboljšanja svih procesa poslovanja

Uz široki asortiman visokokvalitetnih proizvoda, kompletnu uslugu logistike podržanu snažnom distribucijskom mrežom glavne odrednice poslovanja su i vlastiti pogoni za proizvodnju i pakiranja hrane te vlastiti maloprodajni lanac. Temelj poslovanja uz distribuciju i proizvodnju je i konkurentnost na tržištu, lojalnost portošača i kupca, te stvaranje imidža kompanije kao snažne i dinamične.

Slika 13: Logističko-distributivni centar Kerestinec



Izvor: internet stranica www.stanic.hr

11.1 Unutarnja politika

Temelj poslovanja kompanije Stanić d.o.o. je uz distribuciju i proizvodnju visokokvalitetnih proizvoda, konkurentnost na tržištu, lojalnost potrošača i kupaca, stvaranje imidža kompanije kao snažne i dinamične. U svom poslovanju pridržavaju se svih zakona i normi vezanih uz manipulaciju prehrambenih proizvoda, a u cilju stalnih poboljšanja procesa istaknute su glavne politike: korporativna politika, politika kvalitete, politika zadovoljstva partnera i potrošača i politika zaštite okoliša.

11.1.1 Politika kvalitete

Svi poslovni procesi unutar tvrtke podliježu načelima upravljanja kvalitetom u svrhu zadovoljstva potrošača i partnera. Želje i potrebe potrošača i korisnika naših usluga usmjeravaju u stalno praćenje i poboljšavanje kvalitete proizvoda i usluga.

Stručnjaci firme Stanić d.o.o. prate cjelokupni proces zdravstvene ispravnosti i sigurnosti proizvoda od ulaska sirovina i proizvoda, kroz proizvodnju i manipulaciju proizvodom do dolaska proizvoda na police k potrošačima.

Da bi postigli svoje ciljeve također koriste i sustav kvalitete HACCP koji se provodi u svim segmentima poslovanja. HACCP je od izuzetnog značaja za proizvođače hrane s pozicije zaštite potrošača, kojim se osigurava proizvodnja i promet zdravstveno sigurne hrane. Tvrtka Stanić d.o.o. je prema odredbama uvela sustav sigurnosti HACCP isključivo u svrhu više kvalitete i veće sigurnosti prehrambenih proizvoda te u svrhu stalnih poboljšanja procesa rada i kvalitete sustava poslovanja.

HACCP nije nezavisan program, već je dio većeg sustava kontrole, koji uključuje i provođenje univerzalnih procedura koje se primjenjuju za kontrolu općih uvjeta i okruženja proizvodnje i doprinose sigurnosti proizvoda. Programi koji trebaju biti usvojeni, implementirani i dokumentirani su GMP, dobra proizvođačka praksa, SOP – standardne operativne procedure i SSOP – standardne operativne procedure higijene. HACCP je sustav upravljanja u kome se sigurnost hrane razmatra kroz analizu i kontrolu bioloških, kemijskih i fizičkih rizika od ulaznih sirovina, rukovanja, proizvodnje, distribucije i konzumiranja

krajnjeg proizvoda. Uspjeh HACCP sustava ovisi od obrazovanju i obuci zaposlenika te je veoma važno da zaposlenici shvate što je i kako funkcionira ovaj sustav i da zatim nauče vještine koje su im potrebne za uspješno obavljanje posla (alati i metode) i odgovarajuće procedure i radna uputstva koja sadrže opis posla koji treba biti obavljen.

11.1.2 Politika zadovoljstva

Potrošač je na vrhu piramide vrijednosti, on svojim željama i potrebama definira cilj poslovanja. Stalno se prati i mjeri zadovoljstvo potrošača i poslovnih partnera iz razloga što su oni najvrijedniji vanjski potencijal i dugoročni partneri tvrtke. Ukoliko je potrošač zadovoljan znači da je tvrtka upjela ispuniti misiju svojeg poslovanja. Koristeći sav alat koji je na raspolaganju, ostvaruje se cilj stvaranja pozitivnih emocija prema odnosima s partnerima, potrošačima i zaposlenicima ali i prema svim proizvodima.

11.1.3. Politika zaštite okoliša

Jedan od prioriteta tvrtke Stanić d.o.o. je kontinuirana briga za zaštitu okoliša primjenom načela održivog razvoja, moderne distribucije i čistije proizvodnje. Sve aktivnosti koje se provode usklađene su prema važećim zakonima Hrvatske i EU i njihovim propisima i odredbama zaštite okoliša.

Jedan od glavnih projekata tvrtke Stanić d.o.o. je ulaganje u zaštitu okoliša kroz djelatnost koju obavljaju, a vezana je uz distribuciju, proizvodnju, manipulaciju robom i usluge.

Tablica 3: SWOT analiza tvrtke Stanić d.o.o.

SNAGA	SLABOSTI
<ul style="list-style-type: none"> - odlična lokacija - veliki broj otvorenih distributivnih centara - kvaliteta i prepoznatljivost proizvoda - brzina isporuke - fleksibilnost i prilagodba tržištu - korištenje suvremene tehnologije praćenja robe - zadovoljstvo kupaca 	<ul style="list-style-type: none"> - velika konkurencija - maleno i siromašno tržište - visoki troškovi financiranja
PRILIKE	PRIJETNJE
<ul style="list-style-type: none"> - ulazak na tržište EU zbog ukidanja carinskih ograničenja - daljnji rast i razvoj - biti u koraku s suvremenim tehnologijama - zadovoljavanje potreba dodatnih grupa kupaca - širenje proizvodnog programa 	<ul style="list-style-type: none"> - utjecaji i posljedice globalne krize - smanjenje potražnje uslijed krize - usklađivanje sa zakonima EU i uvođenje novih - spori rast tržišta - porast konkurencije - promjene u potrebama i ukusu kupaca

Izvor: izradila autorica

11.2 Prijevoz i skladištenje

Stanić d.o.o. lider je u distribuciji prehrambenih proizvoda plus i minus režima na tržištu Hrvatske. Bazu razvoja i unapređenja distribucijske mreže čine distributivni centri smješteni u svim regijama Hrvatske: Zagreb, Osijek, Rijeka, Pula, Zadar, Split i Dubrovnik.

Stanić Logistika svojim poslovnim partnerima nudi usluge prijevoza roba plus i minus temperaturnih režima unutar Hrvatske i Europe. Najmodernija dostavna vozila različitih temperaturnih režima mjesečno isporučuju proizvode na preko 7200 lokacija u Hrvatskoj pokrivajući sve dijelove uključivši i otoke, a distribucija iz dana u dan se sve više odvija i u ostalim Europskim zemljama.

Tvrtka Stanić d.o.o. posjeduje i koristi najmodernije opremljena vozila; 90 dostavnih vozila na nivou Hrvatske, marke: Mercedes, Iveco, Man, Scania i Daf, te tegljače s dvorežimskim rashladnim poluprikolicama i kamione s prikolicama kapaciteta od 1 do 36 Euro paleta temperaturnog režima -20°C / $+20^{\circ}\text{C}$.

Slika 14: Skladište u distributivnom centru Kerestinec



Izvor: internet stranica www.stanic.hr

Centralno skladište od 7000 m² nalazi se na Kerestincu, ali isto tako svaki distributivni centar raspolaže i sa vlastitim skladišnim prostorom. Najmodernije rampe s mogućnošću podešavanja prilaza, njih osam, za prihvat robe smještene su na jugoistočnoj strani građevine projektirane na način da se istovremeno može obavljati funkcija utovara i istovara više prijevoznih jedinica. Skladište raspolaže sa 11 rashladnih komora različitih temperaturnih režima, s visoko regalnim skladišnim prostorom na 5 nivoa. U cilju što kvalitetnije usluge implementiran je HACCP, sustav automatskog naručivanja roba od dobavljača kao i od kupca prema skladištima i napredni sustav za automatizirano upravljanje skladišnim poslovanjem WMS.

11.3 Priprema i prijevoz mesa i mesnih prerađevina

Otprema mesa i mesnih proizvoda prijevoznim sredstvima mora se odvijati pod stalnim veterinarskim nadzorom. Pored pregleda pošiljke i prateće dokumentacije, provjeravaju se i prijevozna sredstva u smislu potrebnih higijensko-tehničkih uvjeta (materijali, rashladni uređaji i dr.) koji su propisani Pravilnikom o načinu utovara, pretovara, istovara i veterinarsko-zdravstvenog pregleda pošiljaka životinja, proizvoda i otpadaka životinjskog podrijetla i higijensko-tehničkim uvjetima kojima moraju udovoljavati prijevozna sredstva i pošiljke u unutarnjem i međunarodnom prometu (NN RH 13/2005).

Kako je već spomenuto prijevoz namirnica animalnog podrijetla može se odvijati običnim (bez vlastitog sustava hlađenja) i posebnim prijevoznim sredstvima (s vlastitim uređajima za hlađenje ili uređajima sa sekundarnim izvorima hlađenja, te ventilatorima ili termoregulatorima za automatsku regulaciju temperature).

U običnim prijevoznim sredstvima može se prevoziti ohlađeno meso i ostali proizvodi životinjskog podrijetla, uz uvjet da se, pri utovaru i prijevozu unutar komore osigura temperatura do +4°C. Takav način prijevoza smije se odvijati samo unutar jedne epizootiološke jedinice. U posebnim prijevoznim sredstvima kojima se prevozi smrznuto i dubokosmrznuto meso u trupovima, polovicama i četvrtima, te konfekcionirano pakirano smrznuto meso, mora se tijekom prijevoza osigurati održavanje temperature postignute u smrznutoj ili dubokosmrznutoj pošiljci prije utovara. Posebnim prijevoznim sredstvima prevozi se i ohlađeno upakirano meso i drugi proizvodi životinjskog podrijetla, uz održavanje temperature do +4°C tijekom utovara i prijevoza.

Ohlađeno meso u velikoprodajnim i maloprodajnim komadima može se utovariti u prijevozno sredstvo slaganjem ambalažnih jedinica jedne na drugu, ako je pakirano u odgovarajuću ambalažu. Na pod prijevoznog sredstva prije utovara postavljaju se podlošci od materijala koji ne hrđa i ne upija vlagu. Razumije se da se takvo meso ne smije prevoziti u prijevoznom sredstvu s drugim proizvodima koji bi ga mogli kontaminirati. Ukoliko se u istom prijevoznom sredstvu prevoze neupakirano s pakiranim mesom i mesnim proizvodima, potrebno je osigurati njihovo fizičko odvajanje.

Ohlađeno, smrznuto i dubokosmrznuto meso u trupovima, polovicama i četvrtinama utovaruje se u prijevozno sredstvo vješanjem na kuke na viseću cijevnu tračnicu (kolosijek) ili

na drugu odgovarajuću opremu, a smrznuto konfekcionirano meso utovaruje se tako da se slaže na palete ili na drugi odgovarajući način s tim da se u prijevoznom sredstvu tijekom utovara i prijevoza osigura temperatura od najviše -12°C , odnosno najviše -18°C , ako se prevozi dubokosmrznuto meso. Smrznuto konfekcionirano meso i drugi smrznuti jestivi dijelovi, koji se prevoze, moraju biti pakirani u plastične folije i odgovarajuću kartonsku ili drugu ambalažu.

Proizvodi od mesa, mlijeka, jaja, sladoled, proizvodi od riba, med i proizvodi od meda, te jestive masnoće životinjskog podrijetla, utovaruju se u prijevozno sredstvo upakirani u odgovarajuću ambalažu. Prijevoz se obavlja posebnim prijevoznim sredstvom, opskrbljenim uređajem koji osigurava propisane temperature za pojedine proizvode, s mogućnošću kontrole temperature putem termografske liste. Svi navedeni proizvodi mogu se prevoziti u istom prijevoznom sredstvu, uz uvjet da su upakirani, te po vrstama proizvoda svrstani u prijevozno sredstvo, s ugrađenim pregradama koje sprečavaju kontaminaciju namirnica i onemogućuju širenja mirisa, te u kojima je omogućeno strujanje ohlađenog zraka.

Pri utovaru mesa i mesnih proizvoda stupanj ohlađenosti i smrzavanja, kako higijensko-tehnički uvjet, mora iznositi:

- a) za ohlađeno meso, te za meso peradi i divljači od 0°C do $+4^{\circ}\text{C}$;
- b) za ohlađene iznutrice i jestive dijelove do $+3^{\circ}\text{C}$;
- c) za ohlađene mesne proizvode (barene i kuhane) do $+4^{\circ}\text{C}$;
- d) za smrznuto meso, iznutrice i druge proizvode životinjskog podrijetla najmanje -12°C ;
- e) za dubokosmrznuto meso, iznutrice i druge proizvode životinjskog podrijetla najmanje -18°C ;

12. Zaključak

Pravilno skladištenje i transport trebaju osigurati kvalitetu i zdravstvenu ispravnost hrane tijekom cijelog distribucijskog lanca – od proizvođača hrane, preko transporta i skladištenja do isporuke hrane trgovačkim lancima, hotelima, restoranima i krajnjim potrošačima. Pravilno rukovanje, skladištenje i transport hrane u hladnom lancu prvenstveno uključuje osiguranje i nadzor pravilnog temperaturnog režima nužnog za osiguranje zdravstva. U hladnom lancu ključna su dva čimbenika za održanje kvalitete i neškodljivosti proizvoda: temperatura i vrijeme. Dopuštena su ograničena razdoblja bez kontrolirane temperature zbog praktičnosti rukovanja tijekom pripreme, prijevoza, skladištenja, izlaganja i posluživanja hrane, pod uvjetom da to ne predstavlja rizik za zdravlje.

Važno je naglasiti kako je u svijetu zabilježen porast prometa hrane u hladnom lancu. Prema istraživanju Američkog instituta za zamrznutu hranu, 94% potrošača kupuje zamrznutu hranu povremeno, a 30% stalno. Potrošači putem medija dobivaju obavijesti o prepoznavanju proizvoda opasnog za zdravlje, dok je 80% temperaturnih odstupanja posljedica ljudske pogreške.

Treba biti svjestan da transport uključuje niz nepredvidivih faktora koji utječu na kretanje temperature. Međutim, praćenjem hladnog lanca cilj je osigurati kvalitetu i sigurnost proizvoda kroz cijeli distributivni lanac. Potrebno je stalno provjeravati transportna vozila/kontejnere u kojima se proizvodi prevoze, što uključuje kontrolu čistoće i suhoće unutrašnjosti vozila, kemijska onečišćenja, jake mirise, zagađenost insektima, gljivicama ili plijesni, zaštitu transportirane robe od vremenskih neprilika ili drugih faktora te pogodnost vozila za prijevoz takve robe. Nepravilno zatvaranje vrata skladišnog prostora ili transportnog vozila, produženo vrijeme utovara/istovara, nepravilno postavljeni parametri hlađenja i isključivanje sustava hlađenja, samo su neki od razloga prekida hladnog lanca i narušavanja kvalitete i zdravstvene ispravnosti proizvoda.

Dokumentirati dokaz dobre distribucijske prakse i smanjiti gubitak proizvoda zbog izloženosti neprikladnim mikroklimatskim uvjetima te otkriti i ukloniti moguće rizike, zadatak je svih uključenih u ove procese.

Svježi izgled hrane povećava prodaju, a kupci često kvalitetu namirnice poistovjećuju s kvalitetom prodajnog mjesta. Stoga kvaliteta i zdravstvena ispravnost proizvoda moraju biti

ciljevi svima koji su uključeni u prehrambeni lanac, od proizvođača, preko distributera do trgovaca i ugostiteljskih objekata koji proizvode isporučuju do krajnjeg potrošača.

Literatura

1) Knjige

1. Andrijanić, I., Bilen, M.: Poznavanje robe u trgovini; Ekonomski fakultet u Zagrebu, Zagreb, 2001.g.
2. Baričević, H., Poletan-Jugović, T., Vilke, S.: Tereti u prometu, Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2010.g.
3. Dundović, Č., Hess, S.: Unutarnji transport i skladištenje, Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2007.g.
4. Skupina autora: Ceste i mostovi, Zagreb, lipanj 1975.g.
5. Matasović, D.: Poznavanje prehrambene robe, Zagreb, Školska knjiga, 1995.g.
6. Oluić, Č.: Skladištenje u industriji: rukovanje materijalom, Fakultet strojarstva i brodogradnje u Zagrebu, Zagreb, 1997.g.
7. Šimulčik, D.: Ekonomika cestovnog prometa, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 1996.g.
8. Štrumberger, N.: Tehnologija materijala II, Fakultet prometnih znanosti u Zagrebu, Zagreb, 2003.g.
9. Štrumberger, N.: Rukovanje materijalima u prometu, fakultet prometnih znanosti u Zagrebu, Zagreb, 2000.g.

2) Članci u časopisima

1. Badanjak, S.: Planiranje i priprema posebnih prijevoza // Ambalaža, stručni časopis za ambalažu i grafičku industriju, 4 (1999)
2. Hrvatska obrtnička komora, Hrvatska gospodarska komora: Vodič dobre higijenske prakse za trgovinu u poslovanju s hranom - Praktična provedba HACCP sustava za trgovnu, Zagreb, 2011.g.
3. Požar, J.: Perishable foodstuffs within the system of supply logistics // Promet-Traffic-Traffico, vol. 13, 2001., br. 6

3) Ostali izvori

1. Lambaša Belak, Ž., Gaćina, N., Radić, T.: Tehnologija hrane, skripta, Visoka škola za turistički menadžment u Šibeniku, Šibenik, 2005.g.
2. Internet izvori:
 - 1.1 www.prometna-zona.com/cestovni.html
 - 1.2 www.zdrava-prehrana.com
 - 1.3 www.sciencelearn.org.nz
 - 1.4 www.boston.com
 - 1.5 www.dukat.hr
 - 1.6 www.dnevnik.hr
 - 1.7 www.thequickanddirtydirty.com
 - 1.8 www.trucks.com
 - 1.9 www.iveco.hr
 - 1.10 www.lukarijeka.hr/hr/terminali/terminal_za_kondicionirane_terete/default.aspx
 - 1.11 www.containercontainer.com
 - 1.12 www.skyscrapercity.com
 - 1.13 www.enqbate.com/plans-afoot-to-set-up-nationwide-cold-storage-chains-for-fruits.html

Popis slika

Slika 1: Cestovna infrastruktura	12
Slika 2: Meso i mesne prerađevine	14
Slika 3: Mliječni proizvodi.....	15
Slika 4: Voće i povrće	17
Slika 5: Plijesan na voću	20
Slika 6: Štakor	22
Slika 7: Muha	22
Slika 8: Kamion - hladnjača	39
Slika 9: Kamioni za prijevoz lako pokvarljive robe.....	40
Slika 10: Primjer rashladnog kontejnera	50
Slika 11: Skladište za lakopokvarljivu robu u Rijeci	53
Slika 12: Distributivni centri	56
Slika 13: Logističko-distributivni centar Kerestinec.....	57
Slika 14: Skladište u distributivnom centru Kerestinec	61

Popis tablica

Tablica 1: Slovne oznake za raspoznavanje koje se koriste na opremu na specijalnom vozilu47	
Tablica 2: Potrebni klimatski uvjeti lučkih hladnjača za određene vrste kondicionirane i smrznute robe	54
Tablica 3: SWOT analiza tvrtke Stanić d.o.o.....	60

Popis shema

Shema 1: Osam faza hladnog lanca kod distribucije mlijeka.....	30
--	----