

Osnovna šola Frana Roša  
Celje

# POT JOGURTA OD PROIZVAJALCA DO POTROŠNIKA

## VARNA HRANA IN HACCP

### *RAZISKOVALNA NALOGA*



**Avtorice:**

Vlora Beđeti, 8.a/9

Maša Burdian, 8.b/8

Ana Leskovšek, 8.b/8

**Mentorica:**

Marija – Maja Grenko, prof.

Celje, marec 2005

# KAZALO

	<i>stran</i>
<b>POVZETEK</b>	3
<b>1. UVOD</b>	4
<b>2. TEORETIČNI DEL</b>	6
<b>2.1. JOGURT</b>	6
2.1.1. Jogurt po svetu	6
2.1.2. Zgodovina jogurta	7
2.1.3. Izdelava jogurta	8
2.1.4. Pomen jogurta za zdravje	10
2.1.5. Hranilna vrednost jogurta	10
<b>2.2. VARNA HRANA</b>	11
2.2.1. Varna hrana in zdrava hrana	11
2.2.2. Zdravstvena neoporečnost živil	12
2.2.3. Vrste nadzora zdravstvene neoporečnosti živil	13
<b>2.3. HACCP</b>	14
2.3.1. Kaj je HACCP	14
2.3.2. Pojmi	14
2.3.3. Dejavniki tveganja v sistemu HACCP	15
2.3.4. Osnovna (kuharska) pravila za varno pripravo hrane	18
<b>2.4. MIKROBIOLOGIJA MLEKA</b>	19
2.4.1. Mikrobiologija fermentiranih mlečnih izdelkov	19
2.4.2. Kvarljivci in patogene bakterije	20
<b>3. PRAKTIČNI DEL</b>	21
<b>3.1. POT JOGURTA OD MLEKARNE CELEIA ARJA VAS DO TRGOVINE PLANET TUŠ CELJE</b>	21
3.1.1. Mlekarna Celeia Arja vas	24
3.1.2. Transport jogurta	27
3.1.3. Trgovina Planet TUŠ Celje	30
<b>3.2. ANKETA MED POTROŠNIKI</b>	35
3.2.1. Rezultati ankete – učenici	35
3.2.2. Rezultati ankete – starši	45
3.2.3. Primerjava rezultatov med starši in učenici	54
<b>4. ZAKLJUČEK</b>	61
<b>5. VIRI IN LITERATURA</b>	62
<b>6. PRILOGE</b>	63

## POVZETEK

Predmet raziskovalne naloge je spremljanje jogurta na poti od proizvajalca do potrošnika. Odšle smo v mlekarno Celeia v Arji vasi in nato obiskale trgovino Planet TUŠ v Celju. Spoznale smo proizvodnjo jogurta in ga spremljale po poti vse do polic v hladilnih omarah v trgovini.

Pri tem smo se posebej posvečale temu, kako potrošniki, prevozniki in trgovci zagotavljajo, da jogurt pride do potrošnika nepokvarjen. Govorimo o varnem živilu, torej zdravstveno neoporečnem. V nadaljevanju smo raziskale, kaj je varno živilo.

Prav tako nas je zanimalo, kako pojem varna hrana poznajo potrošniki in v kolikšni meri razlikujejo med pojmom varna hrana in zdrava hrana. V ta namen smo izvedle anketo. Zanimala nas je tudi razlika v osveščenosti med odraščajočo mladino in odraslimi. Najprej smo anketirale svoje sošolce, nato pa še njihove starše. Ugotovile smo, da so starši otrok relativno slabo osveščeni o tem, kaj je varna hrana, učenci pa o tem vedo še manj.

# 1. UVOD

Prehrana je v našem življenju zelo pomembna. Danes posvečamo veliko pozornosti zlasti zdravi prehrani, torej temu, da je količina hranilnih snovi prilagojena sodobnemu načinu življenja. Zaužita hrana naj bi vsebovala manj maščob, še posebno nasičenih, in manj ogljikovih hidratov ter več vitaminov, mineralov in vlaknin.

Manj pa se zavedamo, da je ravno tako pomembno, da mora biti zdrava hrana pripravljena tako, da ne ogroža našega zdravja. V tem primeru govorimo o varni hrani.

V naši raziskovalni nalogi nas je tako zanimalo predvsem:

- kaj je varna hrana,
- v čem se varna hrana razlikuje od zdrave hrane in kakšen je njen pomen,
- kdo potrošnikom zagotavlja, da je hrana primerna za uživanje,
- ali so potrošniki seznanjeni s pojmom varne hrane,
- ali so potrošniki že slišali za HACCP in kaj ta kratica pomeni,
- kako pojmujejo varno hrano odrasli otroci in kako odrasli ljudje.

Jogurt je živilo, ki se hitro pokvari, zato smo želele spoznati pot jogurta od proizvajalca do potrošnika in kako se ob tem zagotavlja varnost živila. Zanimalo nas je:

- kako v mlekarni poskrbijo, da je živilo varno,
- zakaj se jogurt pokvari in kaj pomeni pokvarjen jogurt,
- kako vpliva transport na kvaliteto jogurta,
- kako trgovine zagotavljajo, da potrošniki ne dobimo pokvarjenega jogurta.

Predpostavile smo, da so v proizvodnji in transportu ter prodaji živil zaposleni zelo natančni pri ravnanju z živili, da se ne pokvarijo. Navodila o ravnanju z določenimi živili so natančna in upoštevana.

Menile smo, da potrošniki ne razlikujejo med pojmom zdrava in varna hrana ali pa je to razlikovanje nepopolno. Predpostavljamo, da učenci o varni hrani vedo zelo malo.

Da bi odgovorile na vsa vprašanja, ki smo si jih zastavile, smo spremljale pot jogurta od proizvajalca do potrošnika. Tako smo najprej obiskale Mlekarno Arja vas, kjer poleg ostalih mlečnih izdelkov proizvajajo tudi jogurt. Imajo svojo transportno mrežo, ki zagotavlja ustrezen način prevoza izdelkov do trgovin oziroma potrošnikov. Nato pa smo obiskale trgovino Planet Tuš V Celju, kjer so nam prijazno razkazali, kako jogurt sprejmejo, ga skladiščijo in ponujajo kupcem v trgovini. Tako smo v praksi spoznale, kako živilska industrija in trgovine zagotavljajo varnost nekega izdelka.

V raziskovalni nalogi pa so nas zanimali tudi nekateri odgovori potrošnikov, zato smo izvedle anketo. Anketirale smo svoje sošolce, torej učence osmih razredov osemletke in učence osmih razredov devetletke. Anketirale pa smo tudi nekatere starše naših učencev. Odgovore učencev in staršev smo na koncu primerjale.

V uvodu smo predstavile opredelitev in cilje raziskovalne naloge. V nadaljevanju bomo predstavile jogurt kot živilo, ugotavljale kaj je varna hrana, opredelile pojem HACCP in na kratko opisale mikrobiologijo mleka. V naslednjem poglavju bomo opisale pot jogurta od proizvajalca do potrošnika. Nato bomo predstavile rezultate ankete. V zaključku pa bomo strnile svoja opažanja.

## 2. TEORETIČNI DEL

### 2.1. JOGURT

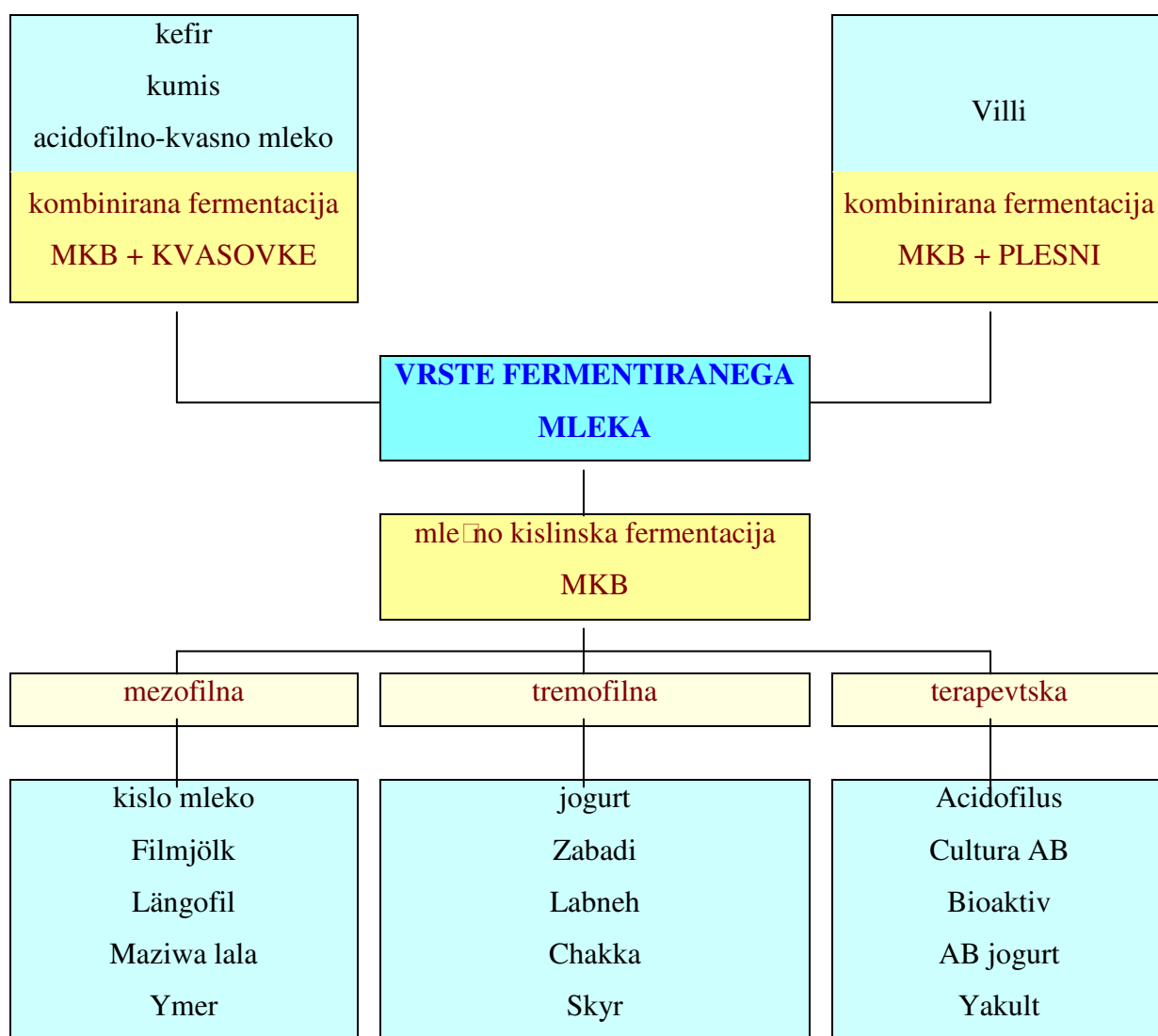
#### 2.1.1. JOGURT PO SVETU

Osnovna surovina za pripravo jogurta je mleko. Vendar jogurtov okus ni odvisen samo od uporabljenega mleka, ampak tudi od **kultur bakterij**, ki uinkujejo v njem in so različne na raznih koncih sveta. V Veliki Britaniji, ZDA in v zahodni Evropi je jogurt mil in poln smetane. Drugje je kisel, mehurkast in vsebuje alkohol. Tam, kjer fermentacija laktozo spreminja le v mlečno kislino, kot se dogaja pri proizvodnji jogurta v zahodni Evropi, uporabljamo izraz **HOMOFERMENTACIJA**. Tam pa, kjer je v jogurtu manj mlečne in več očetne kisline, alkohola in ogljikovega dioksida, kot na primer pri kefirju v Rusiji, se postopek fermentacije imenuje **HETEROFERMENTACIJA**.

Jogurt pridobivajo iz **mleka** številnih živali in ne samo iz kravjega mleka. V Tibetu pridobivajo jogurt iz mleka jakov, na Laponskem iz mleka severnih jelenov, v južni Rusiji, na Kavkazu in osrednji Aziji je osnova za jogurt kobilje mleko. Dodane bakterije pa dajejo mehurkasto kislino zmes z visoko vsebnostjo alkohola. Jogurt fermentirajo v zapečatenih steklenicah, zato se peni.

Podoben jogurt pripravljajo v Čilu, kjer je znan šampanjec iz sirotke. Jogurt z največjo vsebnostjo alkohola prihaja iz Turkestana, v njem pa je kar 7,01% alkohola.

V srednjem vzhodu, kjer jogurt imenujejo LEBEN ali LABAN, za pripravo jogurta uporabljajo ovčje, kozje, kravje ali bivolje mleko, ponekod ga tudi fermentirajo z dodatkom kvasa. V nekaterih predelih Sahare, kjer je glavna sestavina kamelje mleko, je zametek jogurta običajno kos razkrajajoče se živalske in rastlinske snovi ali pa bakterije, ki so prisotne v posodi za mleko. Čeprav se zdi vsebnost bakterij nezdrava, je dokazano, da tiste bakterije, ki bi lahko bile nevarne, če bi jih zaužili v mleku, v jogurtu uniči mlečna kislina. Zato je v vročih krajih zmeraj varneje jesti jogurt kot piti mleko.



Shema 1: Skupine fermentiranega mleka (Rogelj I., Perko B., Mlečni izdelki)

## 2.1.2. ZGODOVINA JOGURTA

Beseda jogurt je armenskega izvora, sestavljena iz indoevropske besede yough (olje) in guard (sesirjeno mleko). Tako je bil jogurt olje sesirjenega mleka, z drugimi besedami sirotka. Današnja armenska beseda za jogurt je matzoon in izvira iz besede mast v sanskrtu, ki pomeni sesirjeno mleko.

Že od nekdaj so ljudje pridobivali jogurt iz mleka krav, koz ali ovac s podaljšanim shranjevanjem v odprtih posodah. Na ta način so zgotili mleko in število trdnih snovi v

mleku se je povečalo za več kot tretjino. Zgoščeno mleko so ohladili in mu dodali majhno količino že prej narejenega jogurta. Bakterije so se razmnožile in izločile dovolj mlečne kisline, da se je mleko skisalo in sesirilo. Tako je nastal jogurt. Med drugimi ga omenja tudi sveto pismo iz Stare zaveze.

V srednje vzhodnih gospodinjstvih gre vse do današnjih dni pripravljanje jogurta vzporedno s peko kruha. Kulturo bakterij iz enega čebra uporabljajo kot zametek za naslednjo kulturo; jogurt jemljejo izseljenci s seboj v nove dežele in neveste ga odnašajo na svoje domove. Tako upravičeno govorimo o jogurtu kot o večnem hranilu, kar opravičuje njegov sloves, ki pravi, da je jogurt hrana za bogove.

Na splošno velja prepričanje, da je jogurt doma na Balkanu in v vzhodnih sredozemskih državah. Ena izmed manj znanih teorij trdi, da so jogurt odkrila nomadska plemena, ko so potovala po Sahari in so s seboj prenašala mleko v želodcih zaklanih živali. Pod vplivom sonca in bakterij, ki so že bile v vrečah, se je mleko spremenilo v jogurt.

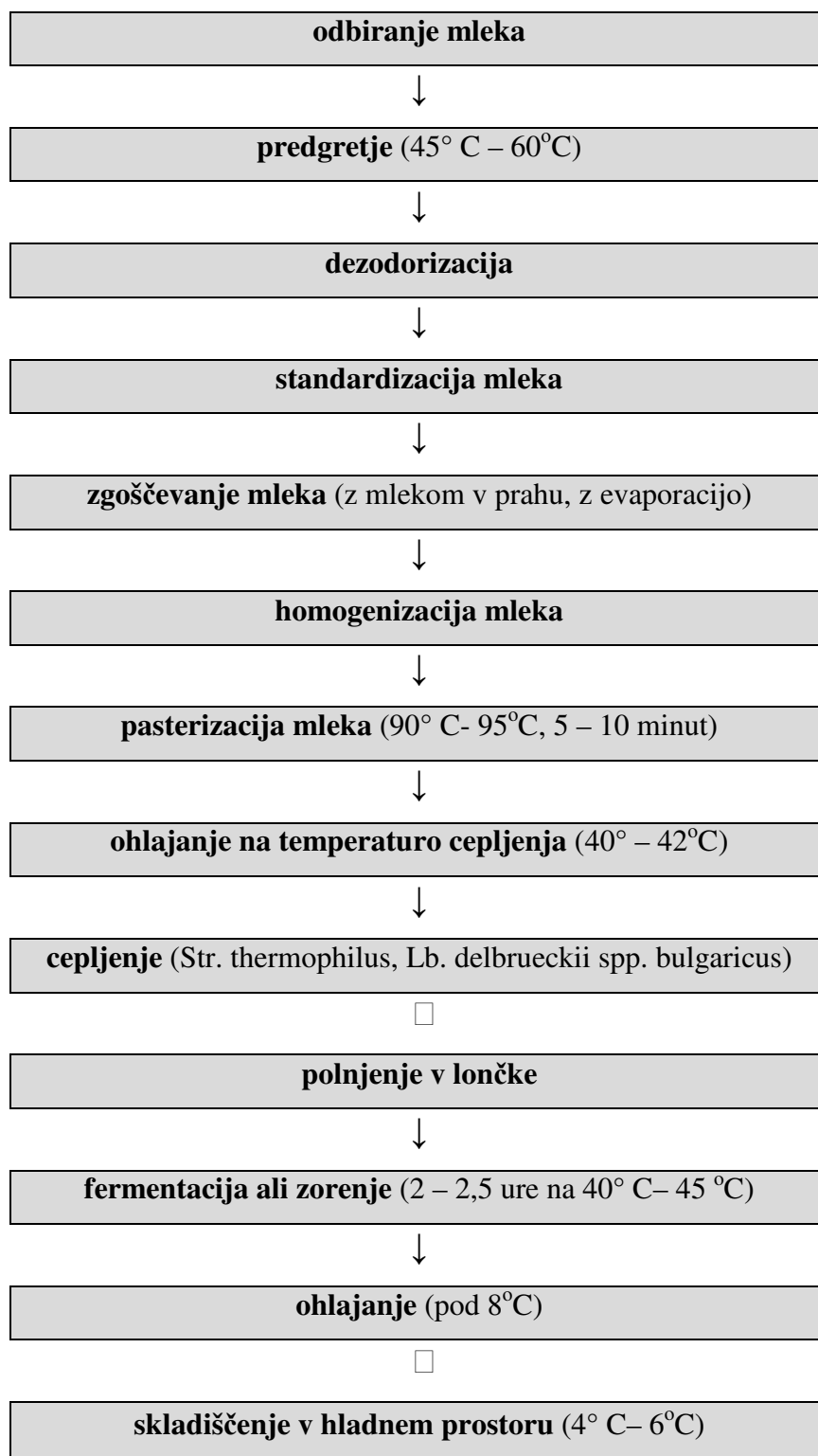
Nemogoče je ugotoviti, kdaj se je jogurt v resnici prvič pojavil kot človekova hrana, toda dejstvo je, da so ga na svojih pojedinah uživali že faraoni v starem Egiptu. Kot vemo, je jogurt naravni produkt mleka, ki dalj časa stoji v določenih pogojih, zato lahko upravičeno sklepamo, da ljudje po vsem svetu poznajo jogurt toliko časa, kot pijejo mleko.

### **2.1.3. IZDELAVA JOGURTA**

Jogurt izdelujemo s pomočjo jogurtove starterske kulture, ki vsebuje dve bakteriji: *Streptococcus thermophilus* in *Lactobacillus delbrueckii* spp. *bulgaricus*.

V tehnologiji izdelave jogurta poznamo dva osnovna načina, s katerima dobimo čvrsti ali tekoči jogurt.





Shema 2: Tehnološka shema izdelovanja čvrstega jogurta (Vir: Marin, Tehnologija mleka in mlečnih izdelkov)

## 2.1.4. POMEN JOGURTA ZA ZDRAVJE

Upravičeno govorimo o jogurtu kot o zdravi hrani, saj njegova mlečna kislina preprečuje rast mikroorganizmov, predvsem tistih, ki povzročajo infekcije v želodcu in v prebavnem traktu. Poleg tega predstavlja jogurt bogat vir proteinov in drugih hranilnih snovi, ki so v mleku.

Ruski bakteriolog E. Mečnikov je jogurt predstavil zahodni Evropi, kjer se je njegova priljubljenost hitro povečala in je še zmeraj v porastu. Leta 1907 je izdal knjigo z naslovom **PODALJŠANJE ŽIVLJENJA**, v kateri je trdil, da je izjemno zdravje in dolgo življenje balkanskih kmetov, katerih življenjske navade je podrobno proučil, zasluga določenih bakterij, ki jih ljudje v velikih količinah zaužijejo z jogurtom. Trdno je bil prepričan, da je *Lactobacillus bulgaricus* glavna vrsta bakterij, ki je v jogurtu in se razmnožuje v črevesju ter je sposobna uničiti škodljive bakterije v tem delu človekovega organizma. Kasnejše raziskave so pokazale, da se *Lactobacillus bulgaricus* sicer ne razmnožuje v črevesju, da pa sta uživanje jogurta in dolgo življenje povezana vsaj v domišljiji številnih ljudi, ki se radi odločajo za jogurt.

## 2.1.5. HRANILNA VREDNOST JOGURTA

Jogurt je zdrava hrana, ki že v svoji najbolj običajni različici vsebuje vse hranilne snovi, iz katerih izvira. Vsebuje laktozo, mlečno kislino, proteine, maščobo, mineralne snovi in vitamine. Mlečna kislina pospešuje peristaltiko črevesja in podvaja resorbcijo kalcija in fosforja. Proteini mleka so v jogurtu (v fermentiranih izdelkih) lažje prebavljivi.

Jogurta ne dajejo bolnikom v bolnišnicah samo zato, ker je hranilen in lažje prebavljiv, ampak tudi zato, ker žive bakterije v njem hitro nadomestijo naravno floro v črevesju, ki je uničena zaradi jemanja antibiotikov.

Eden izmed načinov, kako pri otroku ugnati sladkosnednost je, da mu dajemo navadni jogurt ali pa navadni jogurt pomešan s svežo sadno mezgo, ki je zdrava zamenjava za sladkarije.

Vsakdo, ki se je odločil za zmanjševanje svoje telesne teže, bo ugotovil, da je jogurt nepogrešljiv del njegove diete s kontroliranim številom kalorij. Navadni jogurt, pripravljen iz

posnetega mleka ali pol posnetega mleka, in jogurt z zmanjšanim številom kalorij dajeta širok izbor hranilnih snovi. Jogurt predstavlja izrpen vir kalcija, fosforja, vsebuje pa tudi železo, vitamin A, D, riboflavin, niacin in askorbinsko kislino.

## 2.2. VARNA HRANA

### 2.2.1. VARNA HRANA IN ZDRAVA HRANA

Zdrava prehrana vključuje več poznanih pojmov.

1. **Uravnotežena prehrana** preprečuje nastanek deficitarnih bolezni zaradi bolezni pomanjkanja esencialnih hranil.
2. **Varna prehrana** ne presega maksimalno dovoljenih količin aditivov in kontaminantov v hrani.
3. **Varovalna prehrana** varuje pred nastankom civilizacijskih bolezni.
4. **Priporočena prehrana** je po strokovnih in znanstvenih dognanjih najbolj preudarna zdrava prehrana.

Zdravstvena ustreznost živil je varnost živil in ustreznost njihove sestave glede vsebnosti življenjsko pomembnih hranilnih snovi, ki vplivajo na biološko in energijsko vrednost živil.

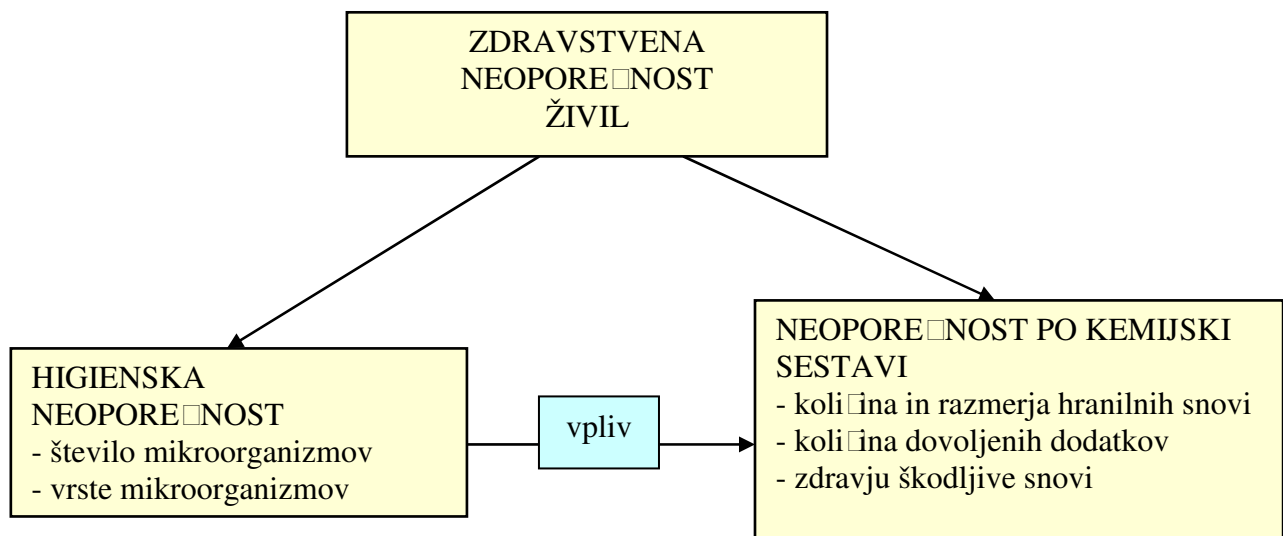
Živila so zdravstveno ustrezna oziroma varna, če:

- ne vsebujejo mikroorganizmov ali parazitov ali pa njihovih razvojnih oblik in izločkov, ki lahko škodljivo vplivajo na zdravje ljudi;
- ostanki pesticidov in zdravil za veterinarsko uporabo, ki so na osnovi dobre kmetijske in veterinarske prakse pričakovana posledica uporabe teh snovi v postopkih pridelave kmetijskih pridelkov oziroma surovin živalskega izvora, ne presegajo najvišje dovoljenje koncentracije; ne vsebujejo strupenih kovin, nekovin, drugih kemičnih onesnaževalcev iz okolja ter strupenih in drugih snovi v koncentracijah, ki lahko škodljivo vplivajo na zdravje ljudi;
- ne vsebujejo aditivov, ki niso dovoljeni za proizvodnjo živil ali ne izpolnjujejo pogojev čistosti oziroma njihova količina ne presega dovoljene koncentracije in ne vplivajo škodljivo na zdravje;

- ne vsebujejo radionukleotidov nad dopustno mejo ali niso obsevana nad mejo, določeno s predpisi, oziroma pod mejo učinkovitosti obsevanja;
- niso mehanično onesnažena s primesmi ali tujki, ki so lahko škodljivi za zdravje ljudi, povzročajo odpor pri potrošnikih ali neposredno ogrožajo zdravje;
- je njihova sestava, ki lahko vpliva na biološko in energijsko vrednost živila, v skladu s predpisanimi pogoji;
- niso njihova sestava ali organoleptične lastnosti (okus, vonj, videz) zaradi fizikalnih, kemičnih, mikrobioloških ali drugih procesov tako spremenjene, da so namensko neuporabne;
- je njihov rok uporabnosti čitljiv in ni pretečen;
- so živila živalskega izvora označena z oznako zdravstvene ustreznosti.

### **2.2.2. ZDRAVSTVENA NEOPOREČNOST ŽIVIL**

Živila se v svojem ciklusu od surovine preko predelave v proizvodnji, skladiščenja in prodaje do uporabe spremenijo. Nanje delujejo podnebni, fizikalni, kemični in biološki dejavniki, ki spreminjajo njihovo biološko vrednost in organoleptične lastnosti. Higiena prehrane se ukvarja s preučevanjem vseh dejavnikov, ki preko hrane vplivajo na zdravstveno stanje organizma in njegovo vitalno sposobnost. Preučuje vzroke za pojav množičnih bolezni in potrebe organizma po energetskih, gradbenih in zaščitnih hranilnih snoveh. Preučuje pa tudi biološko in hranilno vrednost živil, njihovo dietetično vrednost in razmere, v katerih se živila pridelujejo, predelujejo, prevažajo in uporabljajo. Njena naloga je tudi, da preprečuje poškodbe organizmov zaradi nezadostne ali premalo kakovostne hrane.



Shema 3: Zdravstvena neoporečnost živil (Vir: Kapun – Dolinar Alma, Mikrobiologija)

### 2.2.3. VRSTE NADZORA ZDRAVSTVENE NEOPOREČNOSTI ŽIVIL

Nadzor nad zdravstveno neoporečnostjo in kakovostjo živil je organiziran tako, da so vse vrste nadzora povezane v funkcionalno celoto in se medsebojno dopolnjujejo.

Vrste nadzora:

1. Samokontrola, pri kateri za kakovost izdelka odgovarja proizvajalec oziroma delavec, ki ga izdeluje.
2. Kontrola ali nadzor nad zdravstveno neoporečnostjo in kakovostjo, ki jo izvaja delovna organizacija po obstoječih predpisih.
3. Vzporedno preverjanje izdelkov, ki ga izvajajo na pobudo potrošnikov.
4. Ocenjevanje kakovosti na sejmih in razstavah, kjer se ocenjuje dosežen nivo tehnologije in kakovosti ter se javno nagradi proizvajalce.
5. Inšpekcijski nadzor, ki ga izvajajo inšpekcijske službe.

## **2.3. HACCP**

Učinkovit higienski nadzor je odločilnega pomena, da se preprečijo škodljive posledice za človekovo zdravje zaradi bolezni in poškodb, ki jih povzročajo pokvarjena živila. Vsi sodelujejo, tj. kmetje, rejci, proizvajalci, pridelovalci, trgovci in potrošniki so odgovorni za to, da so živila varna in primerna za potrošnjo.

Ta splošna načela postavljajo vrsto podlago za ugotavljanje higiene živil in se lahko uporabljajo skupaj z vsakim posebnim pravilnikom o dobri higienski praksi, kjer je to primerno, in z navodili o mikrobioloških kriterijih. Dokument sledi živilsko verigo od primarne proizvodnje do končne potrošnje in pojasnjuje bistvo nadzora higiene živil na vsaki stopnji.

### **2.3.1. KAJ JE HACCP?**

Sistem HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point System) je preventiven, sistematičen način proizvodnje varnih oziroma zdravstveno ustreznih živil. Zajema predelavo hrane od kmetovalca do mize uporabnika in vključuje vse vrste živilskih dejavnosti, kot so industrijska in obrtniška podjetja, gostinski obrati in kuhinje v bolnišnicah, šolah, tovarnah, pa tudi promet z živili, kamor se uvrščajo skladišča, hladilnice, trgovine in transport.

### **2.3.2. POJMI**

#### **1. SISTEM HACCP**

Sistem, ki prepozna, določi, ovrednoti in nadzira tveganje (dejavnike tveganja), ki so pomembni v zagotavljanju varnosti živil.

#### **2. TVEGANJE**

Vsako nesprejemljivo onesnaženje ali kontaminacija med pridelavo ali v živilsko predelovalnem procesu, med skladiščenjem in v prometu z živili, ki lahko škodljivo vpliva na zdravje porabnika, če tako živilo zaužije.

### 3. DEJAVNIKI TVEGANJA

Biološki, kemični ali fizikalni dejavniki v živilu ali v povezavi z njim, ki povzročijo nastanek tveganja za zdravje porabnika, če tako živilo zaužije.

### 4. NAČRT HACCP

Dokument, izdelan na osnovi sedmih načel HACCP, ki določa postopke, ki jih moramo upoštevati in jim slediti, da zagotovimo nadzor nad tveganji, ki so pomembna za zagotavljanje živil v obravnavanem proizvodnem postopku.

### 5. KRITIČNA KONTROLNA TOČKA (KKT)

Točka, stopnja ali proces, na katerem z ustreznim kontrolnim ukrepom potencialno nevarno tveganje preprečimo, ga odstranimo oziroma zmanjšamo na sprejemljivo raven.

#### 2.3.3. DEJAVNIKI TVEGANJA V SISTEMU HACCP

Tveganje HACCP je vsako nesprejemljivo onesnaženje pri predelavi, pripravi, skladiščenju in prometu z živilo, ki lahko vpliva na zdravje porabnikov, če tako živilo zaužijejo. Ko se odločimo, da bomo izdelali načrt HACCP, moramo že v začetni fazi izdelave strokovno in odgovorno ugotoviti vsa možna tveganja v procesih živilske dejavnosti. **Dejavniki, ki povzročajo tveganja, so biološki, kemični in fizikalni.**

Pri izvajanju živilske dejavnosti so postopki zelo različni, dejavniki tveganja pa so v posamezni fazi zelo selektivno specifični. To na primer pomeni, da je pri čakovani oziroma predvideni dejavnik tveganja, ki lahko ogrozi zdravje porabnika pri uživanju sendviča s hamburgerjem, popolnoma drugačen kakor pri uživanju testenin. Podatke o najpogostejšem ponavljanju dejavnikov tveganja v okolju dobimo iz rezultatov preiskav, ki smo jih sami pridobili med proizvodnjo specifičnih živil - na podlagi izkušenj, iz statističnih podatkov zdravstvene službe in iz različne strokovne literature (predvidljivostne študije oziroma napovedani modeli), pritožb porabnikov živil itd.

## 1. BIOLOŠKA TVEGANJA IN DEJAVNIKI

Biološka tveganja razdelimo v makro-in mikrobiološka.

K **makrobiološkim tveganjem** prištevamo na primer prisotnost muh oziroma mrčesa (komarji), ki pa, čeravno živilo ni organoleptično sprejemljivo (sporen videz), ne predstavljajo velikega tveganja, ker ne ogrožajo zdravja porabnika.

**Mikrobiološka tveganja**, ki jih povzročajo bakterije, virusi in praživali posredno ali neposredno resneje ogrožajo zdravje porabnika. Neposredni vplivi nastanejo, ko mikrobi ali njihovi presnovki, ki se tvorijo v organizmu, po zaužitju kontaminiranega živila oziroma vstopu v telo povzročijo obolenje-okužbo z živilom. Posredni vplivi nastopijo zaradi zaužitja strupov (toksinov), ki jih bakterije ali glive tvorijo v živilu že predhodno.

Mikrobiološka tveganja so najpogostejša in najresnejša tveganja pri ravnanju z živili. Sem sodita tudi pitna voda in hrana nasploh. Zbrani podatki iz literature kažejo, da je bilo največ okužb z živili, ki so nastale, mikrobiološkega izvora. Okužbe so nastale zaradi:

1. nepravilnega ohlajevanja živil,
2. kontaminirane surovine oziroma hrane večur pred uživanjem,
3. priprave obrokov oziroma hrane večur pred uživanjem,
4. nezadostne termične obdelave živil,
5. kontaminirane opreme ali delovne površine,
6. inficiranih zaposlenih /klicenosci/ ali slabe osebne higiene zaposlenih,
7. navzkrižne kontaminacije, križanja čistih in nečistih poti,
8. živil neznanega in zdravstveno neustreznega izvora,
9. nepravilnega čiščenja delovne opreme, površin in pripomočkov,
10. toksičnih sestavin v živilih in neposrednem okolju itd.

Izvor mikrobov v živilih je lahko **notranji**, tj. v živilu samem /surovine in druge sestavine/ ali pa **zunani**, tj. iz okolja /prostor, zaposleni, delovne površine, voda, zemlja, zrak/. Število mikrobov v živilu je navadno v pozitivni korelaciji z močjo okužbe, količino tvorjenih toksinov, s posledicami. Žal vsako naraščanje števila mikrobov ali količine toksinov ni vedno organoleptično razpoznavno, pravzaprav je ravno nasprotno: pri zelo



nevarnih dejavnikov tveganja, kakršna sta listerija ali salmonela, se videz, vonj ali okus živila navadno še ne spremeni.

Kakor v večini držav tudi v Sloveniji največ okužb z živali povzročajo salmonele, stafilokoki, klostridij, *Bacillus cereus* in majhni okrogli virusi (kalci, Nowalk in rotavirusi).

## **ŠIRJENJE MIKROBIOLOŠKIH DEJAVNIKOV TVEGANJ**

Mikrobiološki dejavniki tveganja se lahko širijo po različnih poteh, na primer preko onesnažene hrane in vode, posredno pa preko delovnih površin, pripomočkov in drugih dejavnikov. Če poznamo pričakovani dejavnik tveganja v specifičnem živilu, način vstopa, razmnoževanje, širjenje in povzročanje okužb z živali pri večini povzročiteljev, lahko izdelamo tudi učinkovito obrambo in jo nato uspešno vnesemo v sistem HACCP.

## **RAST IN PREŽIVETJE MIKROBIOLOŠKIH DEJAVNIKOV TVEGANJA**

V živilih sta rast in preživetje mikrobioloških dejavnikov tveganja odvisna od pogojev, ki se nahajajo v živilu samem in v okolju.

V živilu tako odločilno vpliva na prisotnost in rast mikrobov njihova fizikalno kemijska sestava:

- **pH – kislost oziroma alkalnost živila.** Za večino mikrobov je ugoden pH med 4,5 in 9,0. Živila, ki so zunaj te vrednosti, so zato dokaj varna pred mikroorganizmi.
- **Prosta oziroma razpoložljiva voda.** To je voda, ki jo mikrobi lahko izkoriščajo za rast. Čim več je razpoložljive vode, tem boljši so pogoji za razmnoževanje mikrobov.
- **Oksidoredukcijski potencial živila – Eh.**

## **2. KEMIČNA TVEGANJA IN DEJAVNIKI**

Dejavniki kemičnega tveganja so lahko v živilih zaradi procesov v naravi, ki so posledice človekovih posegov v okolje v poljedelstvu, živiloreji, industriji, in zaradi nepravilnosti v

tehnoloških postopkih. Ti dejavniki lahko povzročajo aktualne kratkotrajne (alergične reakcije) ali pa kronične (dolgotrajne) in celo karcinogene vplive.

### **3. FIZIKALNA TVEGANJA IN DEJAVNIKI**

Gre za tujke, ki onesnažijo živilo in se lahko pojavijo v njem med pridelavo, predelavo, pripravo, skladiščenjem in transportom, se pravi v celotni tehnološki verigi. V izdelku ali surovini jih ne sme biti, saj lahko povzročijo zdravstvene zaplete. Najpogosteje predstavljajo fizikalna tveganja naslednji dejavniki: steklo, les, kamni, kovina, kosti, gradbeni material, plastika, insekti ali deli insektov, škodljivci, nakit, nohti in lasje. Namerno dodane snovi ali tuji delci (sabotaža), ki jih povzročajo zaposleni, so manj pogost pojav. Pri opredelitvi tveganj se moramo vedno vprašati, kateri dejavnik je zdravju škodljiv. Fizikalni dejavniki večinoma ne predstavljajo tako velike zdravstvene nevarnosti, lahko pa vplivajo na organoleptične lastnosti živila.

#### **2.3.4. OSNOVNA (KUHARSKA) PRAVILA ZA VARNO PRIPRAVO HRANE**

1. Kupujemo čim bolj varno hrano, npr. pasterizirano mleko itn.
2. Surova živila, meso, ribe, perutnino itn. pripravimo tako, da so vsi deli živila segreti na najmanj 70°C.
3. Kuhano hrano zaužijemo takoj, ko se ohladi na primerno temperaturo.
4. Kuhano hrano shranimo (za več kot 4 do 5 ur) pri temperaturi pod 10°C ali nad 60°C.
5. Kuhano hrano ponovno segrejemo na 70°C (vsi deli hrane) pred zaužitjem hrane.
6. Pri pripravi hrane se izogibamo stikom med že pripravljeno hrano in surovimi živili (npr. rezanje surovega in kuhanega mesa na isti deski itn.).
7. Pred vsakim opravilom in po njem, pri delu s hrano, si umijemo roke (npr. pred in po delu s surovim in nato kuhanim mesom, po uporabi stranišča, previjanju dojenčka, stikom z domačo živaljo itn.).
8. Kuhinjske površine, ki prihajajo v stik s hrano, morajo biti čiste; kuhinjske krpe pa pogosto menjamo.
9. Hrano shranjujemo v prostorih, kjer nimajo dostopa mrčes, glodalci in domače živali.
10. Hrano pripravljamo le s pitno vodo.

11. Praviloma pripravljajo hrano le zdrave osebe in osebe brez okužb na koži, rokah, ustih in na dihalih.

## **2.4. MIKROBIOLOGIJA MLEKA**

Najpomembnejša skupina mikroorganizmov v mlekarstvu so mlečnokislinske bakterije. Veliko mlečnih izdelkov nastaja z uporabo mikroorganizmov. Ponekod so nujno potrebni za nastanek izdelka, drugim dajejo značilen vonj in okus. V mlečnih izdelkih večinoma poteka mlečnokislinsko vrenje zaradi delovanja bakterij iz rodov *Lactobacterium*, *Lactobacillus* in *Streptococcus*.

Mleko je lahko vzrok za številne bolezni, če je okuženo s patogenimi mikroorganizmi. Okuži se lahko, če so molzne živali bolne, pa tudi zaradi ljudi ali opreme, ki ni dovolj očiščena. Najpogostejše bolezni govedu, ki se prenašajo z mlekom, so tuberkuloza, bruceloza, parkljevka in slinavka. Mleko se zaradi bolnih živali lahko okuži z bakterijami iz rodov *Streptococcus* in *Staphilococcus*. Tudi ljudje, ki so okuženi z določenimi bakterijami, lahko okužijo mleko.

Poleg že naštetih mikroorganizmov je v mleku lahko še cela vrsta mikroorganizmov, ki mleko kvarijo. Nekateri od njih so patogeni, drugi ne. Posledica rasti nekaterih mikroorganizmov v mleku, so napake mleka, ki prizadenejo njegove senzorične lastnosti in spremenijo njegovo kemično sestavo.

Plesni se v mlekarstvu pogosto pojavljajo kot kvarljivci. Rastejo na stenah in stropih mlekarn in nato na površini sirov, kjer tvorijo bele, rumene, zelene, rdeče, rjave ali rjave madeže. Povzročajo žarkost surovega masla.

### **2.4.1. MIKROBIOLOGIJA FEREMENTIRANIH MLEČNIH IZDELKOV**

Fermentirani izdelki so z vidika kinetike mikrobni procesov in obstojnosti izdelkov prav gotovo izjemni. Že dejstvo, da je fermentacija ena izmed najstarejših oblik konzerviranja hrane, dovolj zgovorno nakazuje posebne značilnosti fermentirane hrane. V proizvodnji fermentiranih mlečnih izdelkov uporabljamo starterske kulture, sestavljene iz različnih

bakterij, kvasovk, plesni in kombinacije le- teh, vendar je pri vseh izdelkih osnovni proces mlečnokislinska fermentacija, najpomembnejša skupina mikroorganizmov pa mlečnokislinske bakterije MKB. MKB najdemo povsod tam, kjer obstaja možnost spontane fermentacije ogljikovih hidratov. Fermentirani hrani dajejo značilno aromo in teksturo, preprečujejo njeno kvarjenje in zavirajo patogene mikroorganizme. MKB pa so tudi del avtohtone mikroflore humanega in živalskega prebavnega in urogenitalnega trakta, kjer imajo podobno vlogo, saj uravnavajo ravnovesno mikrofloro in preprečujejo razmnoževanje patogenih bakterij in oportunistov.

#### 2.4.2. KVARLJIVCI IN PATOGENE BAKTERIJE

Kljub temu da veljajo fermentirane vrste mleka za varne izdelke, lahko mikrobnii procesi povzročijo napake ali pa hitro kvarjenje. Število in vrsta bakterij v surovem mleku in faza njihovega razvoja pred toplotno obdelavo in dodatkom starterske kulture ima na potek kvarjenja fermentiranega mleka enak učinek kot pri vseh drugih izdelkih. Beljakovine se pri naraščanju kisline hitro izkosmičijo, povečana je sinereza – izločanje sirotke. Če izključimo napake, ki nastanejo zaradi okužb starterskih kultur z bakteriofagi ali morebitnimi kvarljivci (najpogosteje spore), in napake, ki nastanejo zaradi napačne izbrane temperature fermentacije, je najpomembnejši dejavnik, ki vpliva na obstojnost fermentiranega mleka, **temperatura skladiščenja**. Pri temperaturi nad 10°C se hitro nadaljuje postfermentacijski metabolizem bakterij starterskih kultur, kar vodi do previsoke kislosti in proteolitične aktivnosti. Rezultat sta grenkoba in sinereza. Grenkoba nastane tudi kot rezultat odmiranja bakterijskih celic in sproščanja proteolitičnih encimov. Z zdravstvenega stališča so problematične plesni, ki proizvajajo aflatoksine.

S stališča patogenih mikroorganizmov je pri monitoringu najpomembnejše zasledovanje vrednosti pH, ki naj ne bo višja od 4,7.

### 3. PRAKTIČNI DEL

#### 3.1. POT JOGURTA OD MLEKARNE CELEIA ARJA VAS DO TRGOVINE PLANET TUŠ

Zdrava hrana – pojem, ki ga večina potrošnikov dobro pozna. Vendar pa smo želele v svoji raziskovalni nalogi ugotoviti, kaj je to varna hrana. Ko smo usvojile osnovne pojme, smo si uresničevanje načel varne hrane želele ogledati še v praksi.

Zato smo se odločile, da bomo spremljale izbrano živilo od proizvajalca do potrošnika. Za jogurt smo se odločile, ker je to živilo, ki je v vsakdanji prehrani pogosto na jedilniku, poleg tega pa ima nekaj posebnosti:

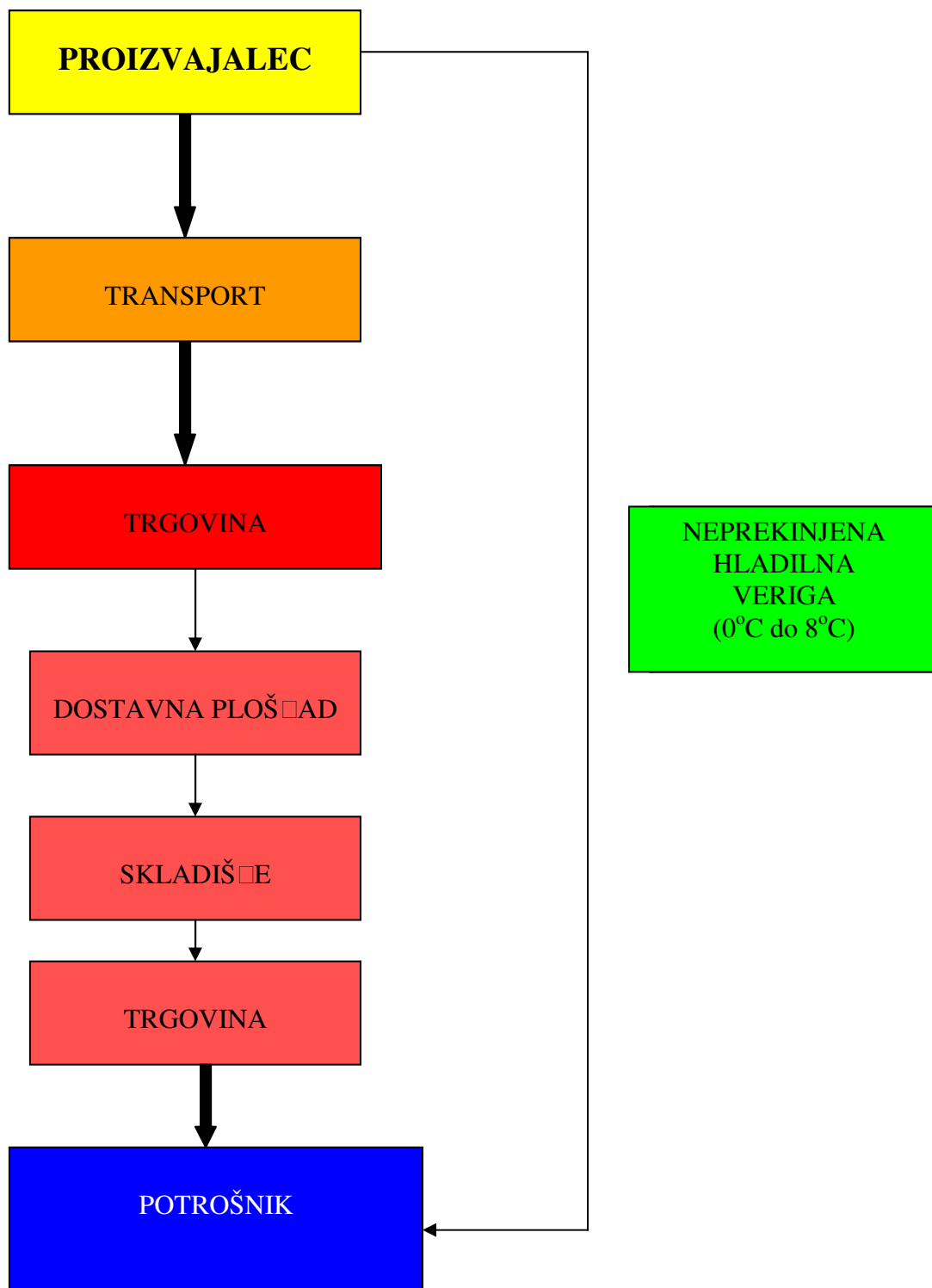
- zanimiva je proizvodnja izdelka, saj se pri njej uporabijo bakterijske kulture (v besedišču varne hrane pa imajo bakterije poseben, predvsem negativen, pomen);
- procesi v jogurtu se ne končajo kar takoj, ampak se nadaljujejo še kasneje, ko je embalaža že zaprta;
- za izdelavo in skladiščenje jogurta je zelo pomembna temperatura. Če želimo, da se jogurt ne pokvari, se temperatura ne sme povzpeti preko 8°C. Govorimo o **neprekinjeni hladilni verigi**.

Neprekinjena hladilna veriga pomeni, da morajo vse transportne točke zagotavljati primerno temperaturo: skladišče v mlekarni, prevoz do trgovine, skladišče v trgovini in hladilnik v trgovini.

Raziskovati smo začele začetku procesne poti, torej pri proizvajalcu. Odšle smo v **mlekarno Arja vas**, ki je Celju najbližja mlekarina. Na naša vprašanja so nam natančno in izčrpno odgovorili. Razložili so nam tudi, kako se v tovornjakih zagotavlja primerna temperatura in kako poteka beleženje temperature hladilne komore.

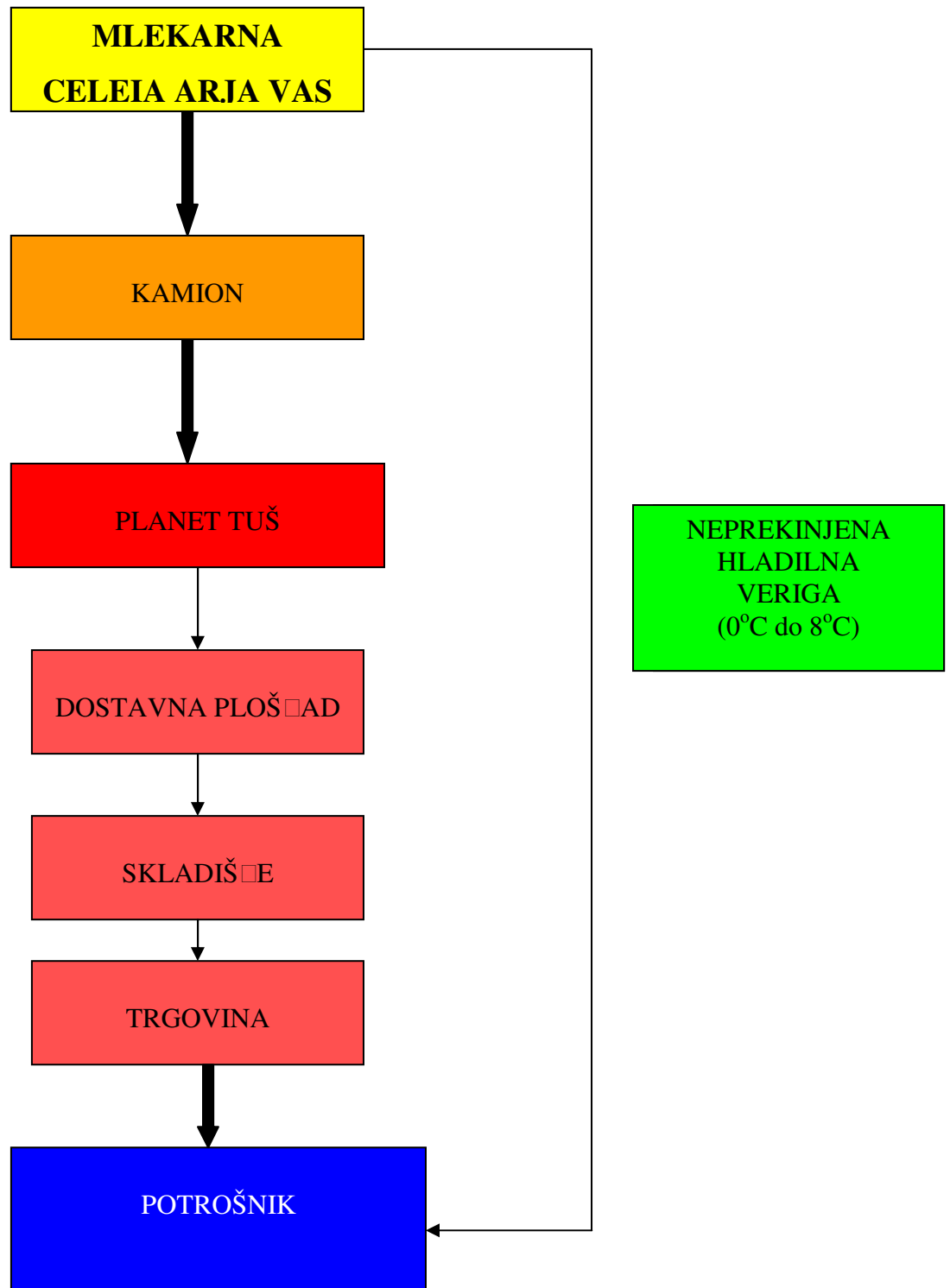
Nato pa smo odšle v **trgovino Planet Tuš**, da bi videle, kaj se dogaja z jogurtom, ko ga k njim pripelje tovornjak. Za Planet Tuš smo se odločile, ker nam je blizu, je velika trgovina (ima veliko prodajo jogurtov), je novejšega datuma, ima dostavne ploščadi, skladišča in prostore v trgovini prilagojene sodobnim smernicam za varen promet z živili.

## POT JOGURTA OD PROIZVAJALCA DO POTROŠNIKA



Shema 4: Pot jogurta od proizvajalca do potrošnika

**POT JOGURTA OD MLEKARNE CELEIA ARJA VAS DO TRGOVINE PLANET TUŠ**



*Shema 5: Pot jogurta od mlekarne Arja vas do trgovine Planet TUŠ*

### 3. 1. 1. MLEKARNA CELEIA ARJA VAS

Da bi si proizvodnjo in nastanek jogurta boljše predstavljale, smo si ogledale Mlekarno Celeia v Arji vasi.

Zanimalo nas je predvsem:

1. kako se izdelava jogurta (tehnologija, vrste mleka, temperatura, bakterijske kulture);
2. kakšen je rok trajanja jogurta in kateri dejavniki vplivajo na rok trajanja jogurta;
3. kako v mlekarni zagotavljajo varnost pri proizvodnji jogurta (biološki, kemični in fizikalni dejavniki tveganja);
4. na kaj morajo biti pozorni pri transportu jogurta;
5. kdaj je jogurt pokvarjen;
6. katera oseba v mlekarni skrbi za varnost surovin (mleko) in izdelkov (jogurti, siri ...);
7. kako se ukrepa v primeru, ko se ugotovi, da živilo (v našem primeru jogurt) ni ustrezen za prodajo.

Ugotovile smo, da je varnost jogurta odvisna od:

- primerne ustreznosti surovine (mleko),
- primerne ustreznosti starterske kulture,
- kontrole (surovin in izdelkov).

#### 1. SUROVINE IN STARTERSKE KULTURE

Fermentirani izdelki /mleko za pripravo jogurta/ se pred pripravo **pasterizirajo** (segrevanje do določene temperature, da se uničijo patogeni oz. nezaželeni organizmi). Potem se jim dodajo izbrane kulture mikroorganizmov, ki fermentirajo mleko. Tako nastane jogurt. Jogurt vsebuje **mlečno kislino**, ki ga ščiti pred razvojem nezaželenih mikroorganizmov – kvarljivcev. Po končani izdelavi je potrebno izdelke hraniti pri predpisani temperaturi (0°C – 8°C) ves čas roka uporabe. Trajnost izdelka je v veliki meri odvisna od pogojev hranjenja oziroma **celotne hladilne verige** (skladiščenje, transport, trgovina, kupec).



## 2. SLUŽBA KONTROLE

V Mlekarni Celeia Arja vas za varnost surovin skrbijo vsi zaposleni. Imajo tudi svojo službo kontrole, ki opravlja:

- kontrolo mleka (surovina),
- kontrolo končnega izdelka.

V službi kontrole preverjajo vse medfazne postopke do končnega izdelka. V mleku med drugim redno merijo tudi delež glukoze in delež maščobe.

Mleko je zelo pomembna surovina, ki jo pridobivamo in predelujemo na različne načine. Vsebuje veliko tujih snovi, kot npr. antibiotike, somatske celice, ... Antibiotiki pridejo v mleko ob zdravljenju živali. Delež antibiotikov ne sme biti previsok. Ravno tako je točno določeno število somatskih celic. Če je ta vrednost previsoka, pomeni, da je žival bolna, oziroma ima vnete vime. Dvakrat mesečno pa opravljajo natančnejšo analizo vseh surovin.

V procesu proizvodnje dodajajo jogurtom barvila, bakterije, ... Bakterije (starterske kulture) so pripravljene v obliki tabletk, ki so globoko zamrznjene ali pa v posušenem stanju. Fermentacija jogurta se običajno prične že pred polnjenjem v lončke, razen v nekaterih primerih kot npr. vrsti jogurt, pri katerem se fermentacija prične šele v lonku. Fermentacija traja različno dolgo, navadno od 6 do 12 ur, celoten postopek nastanka jogurta pa okoli 24 ur.

Kar je najbolj pomembno, so kontrole končnega izdelka. Teh je seveda veliko. Hkrati se naredi večja količina jogurtov in iz vsake t.i. šarže vzamejo nekaj lončkov (15-20) in jih natančno analizirajo v kemijskih laboratorijih: opravljajo organoleptične analize (videz, okus, vonj), pH- vrednost, ... Lahko se zgodi, da fermentacija kdaj ne uspe tako kot bi morala, ali da je pH- vrednost izdelkov prenizka, kar povzroči, da so jogurti kisli (določeni organizmi delujejo le do pH 4,5). V tem primeru morajo vso šaržo najprej oblepiti z rdečim trakom in jo zavreči v kontejnerje (t.i. zapore) za komunalne odpadke.

Imajo še en, zelo preprost postopek kontrole. Ta se nanaša na rok trajanja. Ponovno vzamejo nekaj jogurtov iz iste šarže in jih dajo v prostor s sobno temperaturo (20°C). Pri tem je treba upoštevati, da se hladilna veriga jogurta prekine. Za prekinitev hladilne verige se šteje, ko je jogurt več kot pol ure na sobni temperaturi. Po vsakih nekaj dneh pregledajo videz in stanje

mikroorganizmov, ki se na novo razvijajo v teh lončkih. Pri tem preverijo tudi, če je rok trajanja, odtisnjen na pokrovčku jogurtov, ustrezen in kako dolgo so jogurti uporabni na sobni temperaturi. Ugotavljajo, da jogurti na sobni temperaturi držijo nekaj dni. Če je jogurt napihnen, to še ne pomeni, da je pokvarjen, saj napihnenost povzročijo kvasovke v izdelku. Povprečen rok trajanja jogurta je (v hladilniku, 0 do 8°C) 25 dni.

Krajši rok uporabe imajo naslednji izdelki:

- deserti (smetanov jogurt, sadni jogurt) in tekoč jogurt v kartonski embalaži imajo rok uporabe 21 dni;
- LCA napitki imajo rok uporabe 18 dni.

V izdelke ne dodajajo aditivov za podaljšanje roka uporabe (konzervansov).



*Slika 1: Prostor za hranjenje vzorcev jogurta pri sobni temperaturi*



Slika 2: Kemijski laboratorij

### 3.1.2. TRANSPORT JOGURTA

Transport zagotavlja prevoz od proizvajalca (mlekarne) do trgovin oziroma drugih potrošnikov (bolnišnice, šole, domovi za ostarele,...). Jogurt je najbolj občutljiv na temperaturne spremembe. Če je temperatura previsoka (nad  $8^{\circ}\text{C}$ ), se v jogurtu nadaljujejo metabolitni procesi starterskih kultur in jogurt se tako pokvari. Transport mora torej zagotavljati dovolj nizko temperaturo, to je pod  $8^{\circ}\text{C}$ .

Vozniki, ki opravljajo prevoze jogurta (in ostalih mlečnih izdelkov), imajo v avtomobilu posebne naprave - registratorje ali t.i. logerje, ki ves čas beležijo temperaturo v hladilni komori tovornjaka. V službi kontrole pa nato s pomočjo logerjev dobijo podatek o temperaturi v hladilniku tovornjaka. Registrator priključijo na računalnik, ki v obliki grafov izpiše temperaturo v hladilniku tovornjaka za ves mesec (glej prilogo). Tako dosledno ugotavljajo

primernost ali neprimernost temperature v hladilniku in ukrepajo, kadar se temperatura preve  
poviša.



Slika 3: Ploščad za nalaganje tovornjakov



Slika 4: Registrator

ERROR: stackunderflow  
OFFENDING COMMAND: ~

STACK: