



Latvijas  
Lauksaimniecības  
universitāte

# 2019



**AKTUALITĀTE  
PROBLEMĀTIKA  
INOVĀCIJAS**

**PĀRTIKAS NOZARĒ UN  
VIESMĪLĪBAS JOMĀ**

# 9. PTF STUDENTU ZINĀTNISKĀS KONFERENCES KOPSAVILKUMI





**LATVIJAS LAUKSAIMNIECĪBAS UNIVERSITĀTE  
PĀRTIKAS TEHNOĻĪJAS FAKULTĀTE**

# **9.PTF STUDENTU ZINĀTNISKĀS KONFERENCES KOPSAVILKUMI**

*9.PTF Studentu zinātniskā konference*

Jelgava, PTF, 2019

23 lpp.

**KONFERENCES VIETA UN LAIKS**

Pārtikas tehnoloģijas fakultāte, Rīgas iela 22, 216.auditorija, 2019.gada 15.maijs plkst.09:30

**KONFERENCES APRAKSTS**

PTF Studentu zinātniskā konference tiek rīkota, lai veicinātu studentu zinātniski – pētniecisko darbību. Konferences tematika ir saistīta ar pārtikas nozari, uzturzinātni vai viesmīlības jomu, to aktualitātēm, problemātiku un inovācijām. Kopsavilkumu un mutisko prezentāciju vai stenda referātu sagatavo uz studiju kursā izstrādāta zinātniskā darba, kursa darba, bakalaura vai maģistra darba eksperimentālo datu pamata.

**DALĪBNIEKI**

Latvijas augstāko izglītības iestāžu pamatstudiju un maģistrantūru studenti, kuru studiju un pētnieciskā darbība ir saistīta ar pārtikas nozari, uzturzinātni vai viesmīlības jomu.

**KONFERENCES ORGANIZATORI**

Mārtiņš Šabovics – Pārtikas tehnoloģijas katedra, docents

Asnate Ķirse-Ozoliņa – Pārtikas tehnoloģijas katedra, docente

Gīta Krūmiņa-Zemture – Uztura katedra, lektore

**ZINĀTNISKĀ KOMITEJA**

Dr.sc.ing., prof. Inga Ciproviča

Dr.sc.ing., asoc.prof. Daiga Kunkulberga

Dr.sc.ing., asoc.prof. Dace Kļava

Dr.sc.ing., asoc.prof. Ilze Beitāne

**VĀKA AUTORS / TEHNISKAIS REDAKTORS**

Dr.sc.ing. Mārtiņš Šabovics

**Konferences ziņojumu sesijas darba vadītāja:**

Studiju programmas „Pārtikas kvalitāte un inovācijas” 4.kursa studente **Agnese Līva Gilnere**

Tiešsaistē: <http://www.ptf.llu.lv/studentu-konferences>

## SATURS

### Mutiskie zinojumi:

**Arina Bičkova, Ilze Grāmatiņa**

**SĀLS KONCENTRĀCIJAS IETEKME UZ VĪTINĀTAS LIELLOPU GAĻAS KVALITĀTI**  
*THE INFLUENCE OF SALT CONCENTRATION TO DRIED BEEF MEAT QUALITY*

5

**Alina Jarceva, Jeļena Zagorska**

**VEGĀNU "SIERU" IZSTRĀDE**  
*DEVELOPMENT OF VEGAN "CHEESE"*

6

**Pārsla Eglīte, Ruta Galoburda**

**SMILTSĒRKŠŅU SULAS PRODUKTI UN TO KVALITĀTE**  
*SEA BUCKTHORN JUICE PRODUCTS AND THEIR QUALITY*

7

**Gunita Jēkabsone, Ilze Grāmatiņa**

**LIELLOPU GAĻA PĪLĀDŽU OGU MARINĀDĒ**  
*BEEF MEAT IN MARINADE OF ROWAN BERRIES*

8

**Irina Orlovska, Daiga Kunkulberga**

**BETULĪNA IZMANTOŠANA KONDITOREJAS KRĒMOS**  
*THE USE OF BETULIN IN CONFECTIONERY CREAMS*

9

**Elīza Purīna, Solvita Kampuse**

**AUGĻU, OGU UN DĀRŽEŅU PLĀKSNĪŠU IZSTRĀDE**  
*THE DEVELOPMENT OF FRUIT, BERRIES AND VEGETABLE LEATHER*

10

**Elīna Šterna-Stirne, Mārtiņš Šabovics**

**GRAUDAUGU PĀRSLU MAISIJUMU STRUKTŪRA UN ŪDENS ABSORPCIJAS SPĒJA**  
*STRUCTURE AND WATER ABSORPTION INDEX OF CEREAL FLAKES MIXTURES*

11

**Ieva Paeglīte, Jeļena Zagorska**

**LAKTOBIONSKĀBES IZMANTOŠANA SALDĒJUMA RAŽOŠANĀ**  
*THE USE OF LACTOBIONIC ACID IN ICE CREAM PRODUCTION*

12

**Jekaterina Bujaka, Rita Riekstiņa-Dolģe**

**PATĒRĒTĀJU UZTVERE ATTIECĪBĀ UZ ALERGĒNU NORĀDĒM ĒDINĀŠANAS  
UZŅĒMUMU ĒDIENKARTĒS**  
*CONSUMERS PERCEPTION OF ALLERGEN LABELLING IN RESTAURANTS MENUS*

13

**Agnese Līva Gilnere, Daiga Kunkulberga**

**AUZU KRĒMA IZSTRĀDE**  
*DEVELOPMENT OF OAT CREAM*

14

**Lachinkhanim Huseynli, Ilga Gedrovica**

**OVERVIEW ON FOOD SECURITY ISSUES**

15

## SATURS

### Mutiskie zinojumi:

**Vikram Reddy Narala, Ilga Gedrovica**

**REVIEW ON VALORIZATION OF CHEESE WHEY BY PRODUCING LACTOBIONIC ACID** 16

**Jalpa Ratiya, Ilga Gedrovica**

**EFFECT OF CONVENTIONAL DRYING METHODS ON THE QUALITY OF APPLE,  
CELERY AND CARROTS** 17

**Rūta Kažemaka, Lolita Tomsone**

**MĀRRUTKU SPIEDPALIEKU PULVERIS ŠĶIEDRVIELU SATURA PALIELINĀŠANAI  
MAKARONOS** 18  
*ADDITION OF HORSE RADISH MARC POWDER TO ENHANCE DIETARY FIBER  
CONTENT IN PASTA*

**Marika Šnepste, Gita Krūmiņa-Zemtūre**

**VIESNĪCAS "ZEMGALE" PSIHOSOCIĀLĀS DARBA VIDES ANALĪZE** 19  
*ANALYSIS OF PSYCHOSOCIAL WORK ENVIRONMENTAL IN HOTEL "ZEMGALE"*

**Anna Marija Klausītāja, Daiga Kunkulberga**

**ŠOKOLĀDES KONFEKŠU SARMOŠANAS NOVĒRTĒŠANA** 20  
*EVALUATION OF CHOCOLATE FAT BLOOM*

**Sintija Strode, Solvita Kampuse**

**MARŠMELOVU ĪPAŠĪBU IZMAIŅAS DAŽĀDU BIEZINĀTĀJU IETEKMĒ** 21  
*CHANGES OF MARSHMALLOW PROPERTIES DUE TO VARIOUS THICKENERS*

**Lelde Kulikovska, Ruta Galoburda**

**β-KAROTĪNA EMULSIJAS IEGUVE UN KVALITĀTE** 22  
*PRODUCTION AND QUALITY OF BETA-KAROTENE EMULSION*

### Stenda zinojums:

**Sabīne Anna Ziverte, Ilze Beitāne**

**ĒDINĀŠANAS PAKALPOJUMA NODROŠINĀŠANAS IESPĒJAS  
TRANSPORTLĪDZEKĻOS** 23  
*FACILITIES FOR PROVIDING CATERING SERVICES IN VEHICLES*

# SĀLS KONCENTRĀCIJAS IETEKME UZ VĪTINĀTAS LIELLOPU GAĻAS KVALITĀTI

## THE INFLUENCE OF SALT CONCENTRATION TO DRIED BEEF MEAT QUALITY

PKI 8.semestra studente **Arina Bičkova**

Zinātniskā darba vadītāja, docente, *Dr.sc.ing. Ilze Grāmatiņa*

### Abstract

Dried beef contains a high protein content (~ 20%) which is needed for human organism, but it also contains a high salt content due to intense evaporation of moisture – the product increases the dry matter and salt content. It is known that these days a person consumes a lot of salt. Because of that, it is possible to try to reduce the salt content in the product to a level where it is microbially safe and does not lose its sensory property. The aim of work is to analyse the effects of different salt concentrations on the quality indicators of dried meat.

### Ievads

Vītināta liellopu gaļa satur augstu olbaltumvielu saturu (~20%), kas cilvēka organismam ir nepieciešams, tomēr tajā ir arī augsts sāls saturs, jo intensīvas mitruma iztvaikošanas rezultātā, produktā palielinās sausnas saturs un līdz ar to mainās arī sāls koncentrācija. Mūsdienās cilvēka ikdienas sāls patēriņš ietver ne tikai to sāli, kas tiek piebērts ēdienam tā gatavošanas laikā, bet arī to daudzumu, kas ir maizē, sierā, gaļas izstrādājumos, u.c. Vairākums cilvēku sāli apēd daudz vairāk un bieži to pat neapzinās, jo sāli satur arī rūpnieciski gatavoti produkti. Tādēļ paveras iespējas samazināt sāls saturu produktā un sasniegt tādu līmeni, kas ļautu saglabāt tam raksturīgās sensorās īpašības, kā arī tas būtu mikrobioloģiski drošs.

Darba mērķis ir analizēt dažādas sāls (NaCl) koncentrācijas ietekmi uz vītinātas liellopu gaļas kvalitātes rādītājiem.

### Metodika

Pētāmais objekts ir liellopu gaļa, kura tiek vītināta noteiktos apstākļos. Pirms vītināšanas gaļa tiek sālīta, izmantojot dažādās sāls koncentrācijas (1,5%; 3,5%; 5,0%) 72 stundas  $4 \pm 2$  °C. Gaļas vītināšana noris LLU PTF laboratorijā konvekcijas tipa kaltē  $+15 \pm 2$  °C 7 dienas, relatīvais gaisa mitrums  $50 \pm 2\%$ . Vītinātas gaļas paraugiem tiek analizēti fizikāli – ķīmiskie un mikrobioloģiskie kvalitātes rādītāji.

### Rezultāti

Vītinot paraugus konvekcijas tipa kaltē samazinās paraugu masa, mitruma saturs un ūdens aktivitāte, bet olbaltumvielu saturs palielinās, kā arī novērojamas pH skaitliskās vērtības izmaiņas. Palielinoties sāls koncentrācijai, palielinās arī sāls saturs produktā. Konstatēts, ka vītinātas gaļas krāsas izmaiņas nav būtiskas. Veicot paraugu sensoro novērtēšanu, vērtētājiem vislabāk patika paraugs, kura sālīšanas laikā izmantotā sāls koncentrācija ir 5,0%, bet vismazāk – 1,5% sāls koncentrāciju. Mikroorganismu kopskaits pieaug, palielinoties sāls koncentrācijai paraugā. Noskaidrots, ka sālīšanas laikā sāls saturu ir iespējams samazināt līdz 1,5%, jo, kā norāda iegūtie rezultāti, tad mikroorganismu skaits šajā paraugā nepārsniedz atļauto robežu ( $\log = 10^6$ ).

### Secinājumi

1. Vītināšanas laikā gaļas paraugu kvalitātes rādītāji mainās atkarībā no sālīšanai izmantotās sāls koncentrācijas.
2. Veicot vītinātas gaļas sensoro novērtēšanu noskaidrots, ka vērtētāji patikšanas ziņā augstāk novērtējuši un dod priekšroku sāļākam paraugam.
3. Ņemot vērā sensorās novērtēšanas rezultātus, var apgalvot, ka piemērotākā sāls koncentrācija gaļas sālīšanai ir 5,0%. Tomēr jāatzīmē, ka ņemot vērā mikroorganismu kopskaitu, vītinātas gaļas produktu ražošanas sālīšanas procesa laikā, var tikt izmantoti arī 1,5% un 3,5% sāls.

# VEGĀNU “SIERU” IZSTRĀDE

## DEVELOPMENT OF VEGAN “CHEESE”

PKI 8.semestra studente **Alina Jarceva**

Zinātniskā darba vadītāja, asociētā profesore, *Dr.sc.ing. Jeļena Zagorska*

### Abstract

To develop new and special product, nuts flavor were used. Nuts contain a lot of vitamins and microelements. Nuts are a source of protein, a source fatty acids and amino acids. These elements help to improve blood circulation, brain function and stimulate the immune system. During winter and spring avitaminosis nuts are very important because they retain valuable properties for a long time.

Nowadays more people focuses on products without meat and milk, that's why this topic is very actual and interesting. The aim of the work is to develop vegan “cheese” un evaluate its quality.

### Ievads

Lai radītu jauno un īpašo produktu, tika izmantota riekstu garša. Rieksti satur daudz mikroelementu un vitamīnu. Tie ir olbaltumvielu, taukskābju un aminoskābju avots. Ar šo elementu palīdzību tiek uzlabota asinsrite, smadzeņu darbība un tiek stimulēta imūnsistēma. Ziemas un pavasara avitaminozes laikā rieksti ir ļoti svarīgi, jo tie sevī ilgstoši saglabā vērtīgas īpašības.

Mūsdienās arvien vairāk cilvēku pievēršas uzturam bez gaļas un piena produktiem, tāpēc šī tēma ir ļoti aktuāla un interesanta.

Darba mērķis ir izstrādāt vegānu “sieru” un novērtēt to kvalitāti.

### Metodika

Pētāmais objekts ir vegānu “siers”, kura pamatsastāvdaļa ir riekstu krēms. Vegānu “siers” ir gatavots LLU PTF laboratorijās. Darbā analizēti 3 dažādi “sieru” paraugi: Indijas riekstu “siers”, Mandeļu “siers”, Zemesriekstu “siers”. Vegānu “sieram” tika noteikti ķīmiskie, fizikālie un sensorie rādītāji.

### Rezultāti

Pētījums parādīja, ka vistreknākais ir mandeļu “siers” (tauku saturs sastāda 1,8%) un visliesākais ir Indijas riekstu “siers” (tauku saturs ir tikai 1%). Visbagātākais ar olbaltumvielām ir zemesriekstu “siers” (olbaltumvielu saturs sastāda 5,75%) un vismazāk olbaltumvielu ir Indijas riekstu “sierā”. Vislielākais sāls daudzums ir mandeļu “sierā” (sāls saturs ir 0,8%, kas par 0,1% vairāk salīdzinot ar pārējiem “sieriem”).

Nosakot “sieru” struktūru, rezultāti ir sekojoši: vismīkstākais ir Indijas riekstu “siers” un visciētākais ir mandeļu “siers”, to ietekmē dažāda riekstu krēmu konsistence.

### Secinājumi

1. Vērtētājiem-visēdājiem labāk patīk Indijas riekstu “siers” un vērtētājiem-vegāniem labāk patīk mandeļu “siers”.
2. Vislielākais tauku saturs tika noteikts mandeļu “sierā”, vislielākais olbaltumvielu un šķiedrvielu saturs ir zemesriekstu “sierā”.

# SMILTSĒRKŠĶU SULAS PRODUKTI UN TO KVALITĀTE

## SEA BUCKTHORN JUICE PRODUCTS AND THEIR QUALITY

PKI 8.semestra studente **Pārsla Eglīte**

Zinātniskā darba vadītāja, profesore, *Dr.sc.ing.* **Ruta Galoburda**

### Abstract

Sea buckthorn products which are acquired by process of juice separation – clear juice and solid sludge shows that there are essential differences amount of carotenoids. Carotenoids are much more in solid sludge, but phenols, soluble solids, titric acids, vitamin C are found more in clear juice. Clear juices level of pH is 2.95 what shows that clear juice is more sour than solid sludge, because its pH is 2.99 and both sea buckthorn products have statistically significant differences. Results of the research also shows that there are more bioactive compounds in clear juice.

### Ievads

Darbā izstrādāta smiltsērķšķu attīrīta sula un biezsula, ko iegūst separēšanas procesā. Latvijas tirgū tas ir kaut kas jauns un nēbijis. Biezsulas iegāde tiek vērstā uz industriālo uzņēmumu loku, ar salīdzinoši augstu cenu tirgū, toties kā atlikumprodukts biezsulai – smiltsērķšķu attīrīta sula, vērstā uz pircējiem, kas dod priekšroku iegādāties sulu, kura nav atšķaidīta ar ūdeni. Svarīga ir kvalitāte - no dabīgām izejvielām radīt neatkārojāmu garšas buķeti. Separēšanas procesā iegūst 3 frakcijas - biezsulu, attīrītu sulu un eļļu, kas sadalītas pēc to blīvuma. Darbā analizētas divas no iegūtajām frakcijām - attīrīta smiltsērķšķu sula un biezsula, tām noteikts ķīmiskais sastāvs, attīrītai smiltsērķšķu sulai tiks veikti pētījumi termiskās apstrādes laikā, izmantojot pastērizāciju ( $t = 95\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 45 s), UHT pastērizāciju (ultra augstas temperatūras,  $t = 130\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 2 s), kā arī, noteiktas izmaiņas sulas sastāvā, uzglabājot to saldētā veidā ( $-20 \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Bakalaura darba mērķis ir izpētīt attīrītas smiltsērķšķu sulas kvalitāti un tās izmaiņas termiskās apstrādes procesos un uzglabāšanas laikā.

### Metodika

Smiltsērķšķu sulas iegūšanai izmanto nebojātus, kvalitatīvas, gaisā sasaldētas bioloģiskas smiltsērķšķu ogas. Attīrītas smiltsērķšķu sulas un biezsulas ieguvei izmantota 100% bioloģiska smiltsērķšķu sula (šķirne 'Marija'). Smiltsērķšķu attīrītai sulai un koncentrātam nosaka ķīmisko sastāvu: šķīstošā sausa, °Brix; pH; kopējais skābju saturs, %; C vitamīna saturs, mg 100 g<sup>-1</sup>; kopējais karotīnu saturs, mg 100 g<sup>-1</sup>; kopējais fenolu saturs, mg GAE 100 g<sup>-1</sup>.

### Rezultāti

Pētījumā iegūtie rezultāti smiltsērķšķu attīrītai sulai un biezsulai ir atšķirīgi. Kopējais fenolu saturs biezsulā bija 104.16 mg GAE 100 g<sup>-1</sup>, savukārt attīrītā smiltsērķšķu sulā – 121.58 mg GAE 100 g<sup>-1</sup>, tas skaidrojams ar to, ka sadalīšanās frakcijās ir atkarīga no apstrādes veida. Kopējais karotīnu saturs biezsulā 20.05 mg 100 g<sup>-1</sup>, attīrītā smiltsērķšķu sulā – 0.32 mg 100 g<sup>-1</sup>, lielo atšķirību biezsulas un attīrītas smiltsērķšķu sulas saturā esošajos karotīnos var skaidrot ar to, ka karotīni zūd sulas apstrādes procesā un lielākie zudumi ir novērojami uzglabāšanas laikā no 30 līdz 60 dienai. Šķīstošās sausas saturs biezsulā ir 7.57 °Brix, attīrītā smiltsērķšķu sulā 9.33 °Brix, tas skaidrojams ar to (galvenokārt kopējo skābju un cukuru) ekstrahēšanas sulā un ieguves procesā. C vitamīna saturs biezsulā ir 46.24 mg 100 g<sup>-1</sup>, savukārt attīrītas sulas saturā atrodami 63.33 mg 100 g<sup>-1</sup>. Biezsulas pH 2.99 un attīrītas smiltsērķšķu sulas pH 2.95. Titrējamo skābju saturs biezsulā 1.80%, attīrītā smiltsērķšķu sulā skābes veido 2.67%.

### Secinājumi

Separēšanas procesā iegūto smiltsērķšķu produktu - biezsulas un attīrītas sulas ķīmiskā sastāva atšķirības ir būtiskas tieši kopējo karotīnu sastāvā, par ko liecina iegūtie pētījuma rezultāti - biezsulā 20.05 mg 100 g<sup>-1</sup> karotīni, savukārt attīrītā sulā 0.32 mg 100 g<sup>-1</sup> karotīni. Lielāks kopējo fenolu, šķīstošās sausas, titrējamo skābju un C vitamīna saturs - konstatēts attīrītā sulā. Attīrītas sulas pH 2.95 norāda, ka sula ir skābāka nekā biezsula, kuras pH 2.99. Iegūtie pētījuma rezultāti norāda uz to, ka attīrītā sulā ir lielāks bioaktīvo savienojumu saturs.



## LIELLOPU GAĻA PĪLĀDŽU OGU MARINĀDĒ

### **BEEF MEAT IN MARINADE OF ROWAN BERRIES**

PIK 8.semestra studente **Gunita Jēkabsone**

Zinātniskā darba vadītāja, docente, *Dr.sc.ing. Ilze Grāmatiņa*

#### **Abstract**

Animal origin products, especially fresh meat are most dangerous in human composition. Fresh meat consuming can cause serious illness and organism poisoning if it is not handled properly by storing, disregard hygiene standards or incorrectly processed. In nowadays producers are looking for new solutions to make fresh meat safer for consuming using natural ways, in addition to extend fresh meat shelf.

#### **Ievads**

Liellopu gaļas filejas uzturvērtības bagātināšanai un uzglabāšanas laika pagarināšanai tiek marinēta dažādās meža pīlādžu (*Sorbus aucuparia*) ogu marinādēs. Meža pīlādzim (*Sorbus aucuparia*) piemīt antioksidatīvas un antimikrobiālas īpašības, kas spēj aizkavēt mikroorganismu attīstību liellopu gaļā uzglabāšanas laikā. Atdzesēta liellopu gaļa pētījuma laikā tiek marinēta meža pīlādžu ogu sulā, biezenī, kā arī sulu injicē gaļā.

Tāpēc ņemot vērā iepriekšminēto, kā darba mērķis ir izpētīt meža pīlādžu ogu ietekmi uz liellopu gaļas kvalitāti uzglabāšanas laikā.

#### **Metodika**

Pētāmais objekts ir atdzesēta liellopu gaļas fileja, ko marinē meža pīlādžu ogu biezenī un sulā, kā arī pīlādžu ogu sula tiek injicēta. Liellopu gaļa tika marinēta pilotražotnē, bet uzglabāta un pētīta LLU PTF laboratorijās. Darbā analizēti trīs marinētas gaļas paraugi un iegūtie dati salīdzināti ar kontroles paraugu, kurš tiek uzglabāts identiskos apstākļos. Meža pīlādžu ogām, sulai, biezenim tika noteikta pH skaitliskā vērtība, šķīstošā sausas saturs, fenolu savienojumu daudzums un antioksidantu aktivitāte. Marinētajai liellopu gaļai uzglabāšanas laikā noteikts pH, ūdens aktivitāte, mezofilo aerobo un anaerobo mikroorganismu kopskaits (MAFAM). Kā arī noteikta fenolu savienojumu klātbūtne marinētā liellopu gaļā 14. uzglabāšanas dienā.

#### **Rezultāti**

Marinētas gaļas paraugos uzglabāšanas laikā tika novērota ūdens aktivitātes palielināšanās, kas varētu būt saistīta ar pīlādžu ogās esošo skābju iedarbību uz liellopu gaļu. pH skaitliskā vērtība uzglabāšanas laikā samazinās, kas liecina par mikroorganismiem nelabvēlīgas vides veidošanos. MAFAM attīstības dinamika uzglabāšanas laikā sasniedz robežvērtību 10 uzglabāšanas dienā pēc gaļas paraugu marinēšanas. Fenolu savienojumu koncentrācija un antioksidantu aktivitāte augstāka ir pīlādžu ogu biezenī. Jāatzīmē, ka marinētas gaļas paraugos ir konstatēta fenolu savienojumu klātbūtne,

#### **Secinājumi**

1. Pīlādžu ogās esošie fenolu savienojumi neietekmē marinētā liellopu gaļā esošā mikroorganismu attīstības dinamiku. Iespējams, tas saistīts ar pīlādžu ogās, sulā un biezenī esošo skābju daudzumu un par to liecina pH skaitliskā vērtība.
2. Liellopu gaļas uzglabāšanas ilguma pagarināšanai var izmantot pīlādžu ogas, sulu un biezeni kā dabīgu konservantu.

# BETULĪNA IZMANTOŠANA KONDITOREJAS KRĒMOS

## THE USE OF BETULIN IN CONFECTIONERY CREAMS

PZ 8. Semestra studente **Irina Orlovska**

Zinātniskā darba vadītāja, profesore, *Dr.sc ing.* **Daiga Kunkulberga**

### Abstract

Betulin is obtained from the outer layer of the white part of birch bark. In birch bark, betulin protects the wood from sunlight, viruses, bacteria, fungi and insects. The white part of it will contain the triterpene alcohol bioflavonoid, which is called betulin. Betulin is soluble in organic solvents. Betulin has antimicrobial, emulsifying and structural properties, and can be used to enrich confectionery creams.

The aim of the work is to study the possible use of betulin in confectionery creams.

### Ievads

Betulīnu iegūst no bērza mizas baltas daļas ārējās kārtas jeb tāss. Bērzu tāss sastāvā betulīns aizsargā koksni no saules stariem, vīrusiem, baktērijām, sēnītēm un kukaiņiem. Bērzu tāss baltās daļas sastāvā ietilps triterpēnu spirta bioflavonoīds, kas ir nosaukts par betulīnu. Betulīns šķīst organiskajos šķīdinātājos, tā kā betulīnam piemīt antimikrobiālas, emulgējošas un struktūru veidojošas īpašības, to varētu izmantot konditorejas krēmu bagātināšanai.

Darba mērķis ir pētīt betulīna iespējamo izmantošanu konditorejas krēmos.

### Metodika

Pētāmais objekts ir konditorejas krēms, kuru ražošanā pievienots noteikts betulīna daudzums. Betulīns ir ražots Rīgas Tehniskajā universitātē. Betulīna tīrības pakāpe ir 99 %. Pētījuma laikā atsevišķi savā starpā tika analizēti divi konditorejas krēmi: saldā krējuma krēms un skābā krējuma krēms ar atšķirīgu betulīna daudzumu (kontroles paraugs ar betulīna daudzumu 0%, paraugs ar 0.5% betulīna daudzumu un paraugs ar 1% betulīna daudzumu). Katrs krēma veids ražots atbilstoši vienai ražošanas tehnoloģijai, ar vienādām izejvielām un ražošanas iekārtām, visiem eksperimenta krēmiem tika ievērota konstanta gatavošanas temperatūra (15 °C). Konditorejas krēmam noteikts pH, konsistence, viskozitāte, šķīdība ūdenī, eļļā, spirtā, – noteikts mezofili aerobo un fakultatīvi anaerobo baktēriju kopskaits krēmiem un betulīnam, veikta krēmu paraugu sensorā novērtēšana.

### Rezultāti

Krēma paraugiem noteikts kopējais mikroorganismu skaits pēc to sagatavošanas un piecu dienu uzglabāšanas laikā. Rezultāti rāda, ka MAFAM analizējamajos paraugos ar un bez betulīna piedevas ir mazāks nekā  $10^5$  KVVg<sup>-1</sup> un nepārsniedz pieļaujamās normas. Struktūrmehānisko īpašību analīzes parādīja, ka konditorejas krēma paraugos ar pievienotu betulīnu konsistence uzglabāšanas laikā palielinās. Palielinot pievienotā betulīna daudzumu, palielinās krēmu konsistence. Šī tendence apstiprinās arī sensorajā novērtēšanā. Tika secināts, ka betulīns nešķīst ūdenī, bet betulīna šķīdība eļļā ir 31.0%. Starp betulīna daudzumu un krēma konsistenci pastāv cieša korelācija, jo lielāks betulīna daudzums, jo lielāka krēma konsistence. Rezultāti parāda, ka paraugiem ar pievienotu betulīnu pH ir zemāks, nekā paraugiem bez betulīna piedevas.

### Secinājumi

1. Pievienotais betulīna daudzums līdz 1% saldā krējuma un skābā krējuma krēmā būtiski neietekmē kopējo mikroorganismu skaitu un viskozitāti to uzglabāšanas laikā.
2. Sensorās novērtēšanas rezultāti parādīja, ka pastāv būtiska atšķirība konsistencē un garšas ziņā salda krējuma krēmā, ar un bez betulīna piedevas.

## AUGĻU, OGU UN DĀRZEŅU PLĀKSNĪŠU IZSTRĀDE

### THE DEVELOPMENT OF FRUIT, BERRIES AND VEGETABLE LEATHER

PKI 8.semestra studente **Elīza Puriņa**

Zinātniskā darba vadītāja, docente, *Dr.sc.ing.* **Solvita Kampuse**

#### Abstract

Fruit, berries and vegetables are products which are relatively perishable if they are not stored under the appropriate conditions. One productive way to keep them is drying. Using a new method of generating ideas, created three flavors of leather- apple- black currant, apple-pumpkin- quince and apple- peppermint. These leather are derived from fruit, berry and vegetables purees by drying them. The aim of the work is to develop dried leather of fruit, berries and vegetables without additionally added sugar change in different drying modes.

#### Ievads

Augļi, ogas un dārzeņi ir produkti, kuri samērā ātri bojājas, ja tie netiek uzglabāti tiem atbilstošos apstākļos. Viens produktīvs veids kā tos saglabāt, ir kaltēt. Pielietojot jaunu produktu ideju ģenerēšanas metodi, darba ietvaros radītas trīs garšu augļu, ogu un dārzeņu plāksnītes: ābolu - upeņu, ābolu-ķirbju-cidoniju un ābolu-piparmētru. Šīs plāksnītes iegūtas no augļu, ogu un dārzeņu biežiem, tos kaltējot. Bet tā kā kaltēšanas laikā, oksidējoties bioaktīvajiem savienojumiem, izmainās dabīgā augļu – ogu krāsa, tad svarīgi ir izveidot receptūras un kaltēšanas režīmus ar ko var iegūt vismazāko krāsas izmaiņu. Darba mērķis ir izvērtēt kaltētu augļu, ogu un dārzeņu masas plāksnīšu bez papildus pievienota cukura krāsas izmaiņas dažādos kaltēšanas režīmos.

#### Metodika

Plāksnīšu izstrādē tika izmantotas sekojošas izejvielas: ābolu biezenis, upeņu biezenis, ķirbju biezenis, cidoniju biezenis, kaltētas piparmētras un inulīna pulveris. Darbā analizēti ābolu-upeņu, ābolu-ķirbju-cidoniju un ābolu-piparmētru paraugi pirms un pēc kaltēšanas. Paraugi tika kaltēti žāvēšanas režīmos- 40°C, 60°C un 80°C. Paraugiem tika noteikta krāsa, L\*a\*b\* krāsu sistēmā, kā arī aprēķināta krāsas difference  $\Delta E$  salīdzinot paraugus pēc kaltēšanas ar sākotnējo biežņa krāsu. Krāsas noteikšanai tika izmantots "Color Tec- PCM™ CIE L\*a\*b" krāsu analizators.

#### Rezultāti

Rezultāti rāda, ka visos paraugos krāsas L\* vērtība kaltēšanas laikā ir palielinājusies, salīdzinot ar sākotnējo biezeni - paraugi ir kļuvuši gaišāki. Vislielākā a\* vērtība ir ābolu-upeņu biezenim (17.3), tas izskaidrojams ar antociānu saturu biezenī. Ābolu-piparmētru biežņa a\* vērtība ir negatīva (-0.37), kas norāda uz zaļās krāsas intensitāti produktā. Izpētot b\* vērtības intensitāti paraugos var novērot, ka visos paraugos pirms un pēc kaltēšanas dominē dzeltenā krāsa, izņemot ābolu-upeņu biezeni, kurā b\* vērtība bija negatīva un norādīja zilās krāsas intensitāti. Ābolu-upeņu paraugā 80°C krāsa ir tuvāk kontrolei nekā 40°C un 60°C paraugiem. Salīdzinot L\*, a\*, b\* visām vērtībām ir būtiskas atšķirības salīdzinot ar biezeni, tādēļ arī krāsas difference  $\Delta E$  ir lielāka salīdzinot ar kontroles paraugu. Ābolu-ķirbju-cidoniju un ābolu-piparmētru paraugā krāsa vistuvāk kontrolei ir 40°C. Savukārt paaugstinot temperatūru (60°C, 80°C) krāsas difference salīdzinot ar kontroles paraugu palielinās.

#### Secinājumi

1. Augstāka temperatūra un īsāks kaltēšanas laiks rada galaproduktam tumšāku krāsu.
2. Kaltēšanas režīms, kurā notiek vismazākās krāsu izmaiņas, ir 40°C. Vismazākās krāsu differences izmaiņas ir novērojamas ābolu-upeņu paraugā.
3. Daudzi dabiskie krāsu pigmenti tiek iznīcināti paaugstinātas temperatūras ietekmē, līdz ar to produkti atkrāsojas un zaudē savu sākotnējo krāsu.

# GRAUDAUGU PĀRSLU MAISĪJUMU STRUKTŪRA UN ŪDENS ABSORPCIJAS SPĒJA

## STRUCTURE AND WATER ABSORPTION INDEX OF CEREAL FLAKES MIXTURES

PKI 8.semestra studente **Elīna Šterna-Stirne**

Zinātniskā darba vadītājs, docents, *Dr.sc.ing.* **Mārtiņš Šabovics**

### Abstract

Nowadays, demand for cereal products is increasing in Latvia. Retail networks have a large supply of sweet cereal products but a small supply of salted cereal products. It is the reason to extend the range of salted products for cereal flakes by combining cereal flakes in such a way as to increase the nutritional value (fibre and protein) of cereal flakes compared to commercial mixtures.

The aim of the work is to explore structure and water absorption index of cereal flakes mixtures.

### Ievads

Pēdējā laikā Latvijā palielinās pieprasījums pēc graudaugu produktiem. Tā kā mazumtirdzniecības tīklos ir liels saldo, bet mazs sāļo graudaugu pārslu produktu piedāvājums, nepieciešams paplašināt graudaugu pārslu sāļo produktu klāstu, kombinējot graudaugu pārslas tā, lai palielinātos graudaugu pārslu maisījuma uzturvērtība (šķiedrvielas un olbaltumvielas), salīdzinājumā ar komerciāliem maisījumiem.

Darba mērķis ir izpētīt graudaugu pārslu maisījumu struktūru un ūdens absorpcijas spēju.

### Metodika

Pētāmais objekts ir 3, 4, 5 un 6 graudaugu pārslu maisījumi, kuri izveidoti no A/S „Rīgas Dzirnānieks” Herkules zīmola graudaugu (pilngraudu auzu, rīsu, griķu, kviešu, miežu, pilngraudu speltas) pārslām, pamatā ņemot informāciju par tajos esošo šķiedrvielu un olbaltumvielu saturu. Graudaugu pārslu maisījumi tika gatavoti LLU Maizes tehnoloģijas laboratorijā, bet pētīti LLU Zinātniskajā laboratorijā. Graudaugu pārslām tika noteikta cietība sausā veidā ar struktūras analizatoru (*Stable Micro Systems Ltd*, Anglija). Graudaugu pārslu maisījumu cietība noteikta gan sausā veidā, gan pēc 5, 6 un 7 minūšu uzbriešanas. Ūdens absorpcijas spēju noteikšana graudaugu pārslu maisījumiem veikta  $+20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  temperatūrā (RTWAI, %) un  $+80^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  temperatūrā (HTWAI, %).

### Rezultāti

Graudaugu pārslu maisījumu cietība ir tieši atkarīga no maisījuma sastāvā esošām graudaugu pārslām. Vislielākā cietība (543,7 N) novērota sausam 6 graudaugu pārslu maisījumam, kas skaidrojams ar to, ka maisījuma sastāvā dominē pārslas, kuru cietība ir 450 N un lielāka. Jo ilgāk tiek uzbriedināti maisījumi, jo mazāka ir to cietība. 6 minūtes tika pieņemtas par optimālu laiku, kas nepieciešams, lai graudaugu pārslu maisījums uzbriestu. Pēc 6 minūšu maisījumu uzbriešanas, to cietība samazinās līdz 13 reizēm. 4 graudaugu pārslu maisījuma cietība sausā veidā bija  $349,1 \pm 47$  N un pēc 6 minūšu uzbriešanas palika  $26,2 \pm 2$  N, 6 graudaugu pārslu maisījuma cietība samazinājās līdz 80,6 N). Atkarībā no graudaugu pārslu maisījumu cietības, izmainās to ūdens absorpcijas spēja. Graudaugu pārslu maisījumiem, kas uzbriedināti paaugstinātā temperatūrā, ūdens absorpcija notiek daudz ātrāk nekā maisījumiem, uzbriedinātiem istabas temperatūrā. Vismazākais ūdens absorpcijas indekss ir 6 graudaugu pārslu maisījumam (RTWAI =  $194,4 \pm 16,5$  %, HTWAI =  $254,1 \pm 6,4$  %), bet vislielākais – 5 graudaugu pārslu maisījumam (RTWAI =  $298,4 \pm 1,6$  %, HTWAI =  $401,9 \pm 26,9$  %).

### Secinājumi

1. Graudaugu pārslu maisījumu uzturvērtība, cietība un ūdens absorpcijas spēja ir tieši atkarīga no maisījumu sastāvā esošām graudaugu pārslām.
2. Graudaugu pārslu maisījumiem, kas uzbriedināti paaugstinātā temperatūrā, ūdens absorpcija notiek daudz ātrāk nekā maisījumiem, uzbriedinātiem istabas temperatūrā.

# LAKTOBIONSKĀBES IZMANTOŠANA SALDĒJUMA RAŽOŠANĀ

## THE USE OF LACTOBIONIC ACID IN ICE CREAM PRODUCTION

PZ 4. semestra maģistrantūras studente **Ieva Paeglīte**

Zinātniskā darba vadītāja, asociētā profesore, *Dr.sc.ing Jeļena Zagorska*

### Abstract

Lactobionic acid is a relatively new product obtained from lactose oxidation, with high potential applications in medical field, cosmetics field and food processing field. In recent years, several studies have been conducted on the production of lactobionic acid, but there is a general lack of information on its application in food production. The aim of this work is to evaluate the use of lactobionic acid in ice cream production and to select the most suitable concentration of it. The study proved 0.2% to 0.3% lactobionic acid as the most suitable amount in ice cream.

### Ievads

Laktobionskābe ir relatīvi jauns produkts, kas iegūts laktozei oksidējoties. Laktobionskābes īpašību dēļ, ir palielinājusies interese par tās izmantošanu medicīnā, kosmētikā un pārtikas ražošanā. Pēdējā laikā ir daudz pētījumu par laktobionskābes iegūšanu, bet trūkst informācijas par tās izmantošanu pārtikas produktos. Darba mērķis ir izvērtēt laktobionskābes izmantošanas iespējas saldējuma ražošanā un noteikt optimālo pievienošanas daudzumu.

### Metodika

Pētāmais objekts ir saldējums, ar pievienotu laktobionskābi dažādās koncentrācijās – (0; 0.2; 0.3; 0.4; 0.5%), kā arī paraugs ar komerciāli pieejamu stabilizatoru/emulgatoru (0.4%). Paraugu gatavošanā izmantota viena receptūra. Saldējuma maisījumam noteiktas reoloģiskās īpašības, struktūra un mikrostruktūra.

### Rezultāti

Laktobionskābes pievienošana būtiski ietekmē saldējuma reoloģiskās un kušanas īpašības.

### Secinājumi

Pievienojot laktobionskābi, saldējuma maisījums kļūst viskozāks. Saldējums veido vienmērīgākus gaisa pūslīšus, samazina kušanas ātrumu un palielina uzputojumu.

Laktobionskābe ir alternatīva stabilizatora un emulgatora maisījumam, un optimālais laktobionskābes pievienošanas daudzums ir 0.2 – 0.3%.

# PATĒRĒTĀJU UZTVERE ATTIECĪBĀ UZ ALERGĒNU NORĀDĒM ĒDINĀŠANAS UZŅĒMUMU ĒDIENKARTĒS

## CONSUMERS PERCEPTION OF ALLERGEN LABELLING IN RESTAURANTS MENUS

ĒVU 8.semestra studente **Jekaterina Bujaka**

Zinātniskā darba vadītāja, docente, *Dr.sc.ing.* **Rita Riekstiņa – Dolģe**

### Abstract

According to the regulation of the European Parliament and Council (EC) No.1169/2011, catering companies should indicate the presence of allergens in food. Allergens can be indicated in many forms – codes, pictograms, etc. The results of the experiment show that, according to consumers, the best option is menu where allergens are indicated in verbal form – milk, eggs, wheat, etc.

### Ievads

Saskaņā ar Eiropas Parlamenta un Padomes regulu (EK) Nr.1169/2011 par pārtikas produktu informācijas sniegšanu patērētājiem, ēdināšanas uzņēmumiem rakstiskā veidā obligāti jānorāda ziņas par alergēnu klātbūtni ēdienos. Alerģēni var tikt norādīti ne tikai vārdiskā formā, bet arī kodu vai piktogrammu veidā. Patērētājiem sniegtajai informācijai ir jābūt saprotamai un viegli uztveramai. Darba mērķis ir izvērtēt kā patērētāji uztver dažāda veida alergēnu norādes.

### Metodika

Tika izstrādātas četras ēdienkartes (ēdk.), kurās alergēni tika norādīti šādā veidā: 1. – ēdiena sastāvdaļu saraksts, starp kurām izceltas tās, kas satur alergēnus; 2. – ēdiena sastāvdaļu saraksts un atsevišķs alergēnu saraksts teksta formā; 3. – sastāvdaļu saraksts un alergēnu norādes ciparu veidā; 4. – alergēni kā piktogrammas. Eksperimenta noslēdzošajā uzdevumā dalībniekiem bija jāizvērtē visas ēdienkartes pēc trīs kritērijiem – alergēnu norāžu izskats, lielums un saprotamība. Kopumā eksperimentā piedalījās 69 dalībnieki. Dalībniekiem tika izdalīti ēdienkaršu paraugi un uzdevumu nosacījumu lapas. Iegūtie rezultāti tika apstrādāti programmatūrā MS Excel 2010. Tika noteikti aprakstošās statistikas rādītāji (vidējais aritmētiskais un standartnovirze) un faktoru ietekmes noteikšanai pielietota vienfaktora dispersijas analīze (ANOVA).

### Rezultāti

Ēdienkarte, kurā tika norādītas ēdiena sastāvdaļas un alergēni teksta formā (ēdk. Nr.2), visos eksperimenta uzdevumos tika izvēlēta kā piemērotākā: vizuāli pievilcīgākā (minēta 30 reizes), vieglāk atrast piemērotus ēdienus, cilvēkiem ar alerģijām (minēta 40 reizes), vieglāka informācijas uztvere (minēta 41 reizi). Eksperimenta dalībnieki savu izvēli galvenokārt pamatoja ar šādām frāzēm: „pārredzama informācija”, „saprotami norādīti alergēni”, „vieglāk orientēties”, „patīkams izkārtojums”. Izvērtējot alergēnu norāžu veidu, visaugstāko vidējo vērtējumu ieguva ēdienkarte, kurā papildus sastāvdaļām norādīti alergēni teksta formā (ēdk Nr.2) –  $13.0 \pm 2.1$  punktus no 15 iespējamajiem. Zemāku vērtējumu ieguva ēdienkartes, kurās alergēni bija norādīti kā piktogrammas un cipari. Tādiem faktoriem kā dzimums, izglītība un vecums nebija statistiski būtiskas ietekmes uz ēdienkaršu kritēriju vērtējumu.

### Secinājumi

1. Ēdienkarte labāk vizuāli un informatīvi tiek uztverta, bez liekām papildus zīmēm, kodiem, cipariem.
2. Labākais alergēnu marķēšanas veids ēdināšanas uzņēmumu ēdienkartēs tiek norādīts teksta formā, nosaucot produkta sastāvdaļas.

## AUZU KRĒMA IZSTRĀDE

### DEVELOPMENT OF OAT CREAM

PKI 8. semestra studente **Agnese Līva Gilnere**

Zinātniskā darba vadītāja, profesore, *Dr.sc.ing.* **Daiga Kunkulberga**

#### Abstract

Oat cream is product who is made according to preferences of consumer. It doesn't contain sugar, salt and is lack of food additives. According to microbial aspect, oat cream expiration date is four days after production.

#### Ievads

Balstoties uz pieaugošo auzas saturošo produktu pieprasījumu un vegānu diētas popularitāti, tika izstrādāts auzu krēms. Paredzamais produkta rezultāts ar kokosriekstu eļļu, ir pastveida krēms, kuru var izmantot kā papildinājumu konditorejas izstrādājumiem, piedevu ēdieniem un kā alternatīvu krēmsieram, kas veidots uz piena bāzes. Produkts ir piemērots vegāniem un cilvēkiem ar laktozes nepanesamību.

Darba mērķis ir izstrādāt jaunu, auzas saturošu, pārtikas produktu.

#### Metodika

Produkts ir izstrādāts LLU PTF laboratorijās, kur tiek arī veiktas produkta analīzes.

Pētāmais objekts ir izstrādātais auzu krēms, izstrādājot tā receptūru un uzglabājot stikla burkā ledusskapī, temperatūrā līdz +5 °C. Produktam tiek noteikts pH, ūdens aktivitāte, veikta mikrobioloģiskā izpēte, nosakot fakultatīvi anaerobo un mezofīli aerobo mikroorganismu skaitu, pelējuma sēnīšu un rauga sēnīšu skaitu. Analīzes tiek veiktas produkta izgatavošanas dienā, ceturtajā un septītajā uzglabāšanas dienā.

#### Rezultāti

Rezultējoši, auzu krēms tiek veidots no izejvielām: pilngraudu auzu pārslu milti, nerafinēta kokosriekstu eļļa, rapšu eļļa, ūdens, kartupeļu ciete, agars, emulgators E 471.

Produkta pH = 6.58, ūdens aktivitāte  $a_w = 0.989$ , abu rādītāju izmaiņas uzglabāšanas laikā ir nebūtiskas un vērtējamas kā analīžu pieļaujamo kļūdu intervālā iekļaujamas ( $\pm 0.1$ ). Šāda vide ir labvēlīga mikroorganismu attīstībai. Raugu, pelējumu un *Escherichia coli* klātbūtne netika konstatēta. Ražošanas dienā mezofīli aerobo un fakultatīvi anaerobo mikroorganismu skaits  $4.5 \times 10^2$  kvv  $g^{-1}$ , ceturtajā uzglabāšanas dienā  $7.7 \times 10^3$  kvv  $g^{-1}$ , septītajā uzglabāšanas dienā  $1.6 \times 10^4$  kvv  $g^{-1}$ . Izvērtējot pēc morfoloģiskajām un fizioloģiskajām īpašībām, dominējošie mikroorganismi ir *Erwinia Herbicola*, netipiskās pienskābes baktērijas *Lactobacillus spp.*, aerobās endosporu veidojošās *Bacillus spp.*, kas ir raksturīgās pilngraudu auzu pārslu miltos sastopamās baktērijas.

#### Secinājumi

1. Produkta derīguma termiņš 4 dienas, uzglabājot produktu temperatūrā līdz + 5 °C.
2. Par galveno produkta mikrobiālā piesārņojuma avotu tiek uzskatīti pilngraudu auzu pārslu milti, kas ražošanas procesā netiek termiski apstrādāti, to termiskā apstrāde ļautu pagarināt produkta uzglabāšanas ilgumu.

## OVERVIEW ON FOOD SECURITY ISSUES

**Lachinkhanim Huseynli**

Latvia University of Life Sciences and Technologies, post-graduate, Azerbaijan

Latvia University of Life Sciences and Technologies, Latvia, Supervisor, *Dr.sc.ing. Ilga Gedrovica*

The purpose of the present review is to show latest statistics of global food security and food safety issues. The method of this study included bibliography research from the review and the research literature which carried out mainly internationally over the last years and referred.

Food waste is a huge problem arising in today's world. It has become a serious issue in our society in the last years that affects "poor and rich countries" equally and according to the Food and Agriculture Organization (FAO) almost half of all produced food will never be consumed. According to FAO report one-third of food produced for human consumption is lost or wasted globally, which amounts to about *1.3 billion* tonnes per year. In high income countries food highly wasted in the households, even if it is still suitable for human consumption end of the food chain, however in low income countries food mostly lost during the production of the food supply chain beginning of the food chain. Beside that fact hungry level of world increasing dramatically. Around the world more than enough food is produced to feed the global population, but according to the Food and Agriculture Organization (FAO) 2018 statistics more than *821 million* people are hungry or undernourished. This food security problem is strongly interconnected with poverty and it involves interactions among an array of social, political, demographic and societal factors. It is known that we are living in the world where obesity and hunger exist side by side. In fact there is nearly 1 billion people who are undernourished, but according to World Health Organization (WHO) 2016 more than *1.9 billion* adults 18 years and older were overweight and of these over 650 million were obese. Obesity is a public health issue and most of the world's population live in countries where overweight and obesity cause death more than undernourishment.

As a result if we want to change those statistics to make our earth population we should start to change our attitudes towards food consumption and production. According to FAO and WHO one of the solutions for those problems could be following the Sustainable Development Goals (SDGs), which are a collection of 17 global goals set by the United Nations General Assembly. The Sustainable Development Goals are the blueprint to achieve a better and more sustainable future for all. They address the global challenges we face, including those related to poverty, inequality, climate, environmental degradation, prosperity, and peace and justice. The Goals interconnect and in order to leave no one behind, it is important that we achieve each Goal and target by 2030.

### References

1. K. Jayalakshmi, S. Pavithra, C. Aarthi *Waste to wealth — A novel approach for food waste management* International Conference on Electrical, Instrumentation and Communication Engineering (ICEICE) April 2017
2. Haslam, D. W., & James, W. P. T. (2005). *Obesity*. *The Lancet*, 366(9492), 1197–1209.
3. FAO 2019, *Food and agriculture in the 2030 Agenda for Sustainable Development*



## REVIEW ON VALORIZATION OF CHEESE WHEY BY PRODUCING LACTOBIONIC ACID

Vikram Reddy Narala

Latvia University of Life Sciences and Technologies, Post-graduate, Latvia.

Latvia University of Life Sciences and Technologies, Latvia, Supervisor, *Dr.sc.ing. Ilga Gedrovica*

Worldwide production of cheese whey is around  $190 \times 10^6$  tones, from which only 50% used as WPC, animal feed and for production of lactose and its derivatives. Remaining is drained as effluent, which causing high organic pollutant since whey as BOD of  $30-50 \text{ g L}^{-1}$  and COD of  $60-80 \text{ g L}^{-1}$ . Thus the production of lactobionic acid by using whey as substrate in biotechnological process is a sustainably and economically feasible method. The aim of study was to review research findings for lactobionic acid bio-production and efficient technology solutions.

Recent literature from all around the world on bio-production of lactobionic acid has been used for the development of this review.

Lactobionic acid has so many food applications such as antioxidant, gelling and solubilizing agent. Moreover it has been using in pharmaceutical and chemical industries. Since the chemical synthesis of LBA is energy intensive and produce undesirable side reaction products, bio-production methods has been evolved as environmentally and economically feasible methods [1, 2]. Bio-production of LBA is totally depends on oxidation of lactose to lactobionic acid by using microorganisms. However *Pseudomonas Taetrolens* has been evolved as a suitable microorganism in production of LBA, which was reported by Alonso, Rendueles, and Diaz (2013b). They obtained the 100% yield in production of LBA by using different methods like pH shifts conditions, different feeding strategies in both batch and fed batch bioreactors, where sweet whey was used in substrate medium in fermentation process. Moreover they have been achieved higher productivity of  $2.04 \text{ g L}^{-1} \text{ h}^{-1}$  after 24 h of cultivation [1, 2].

In an industrial point of view, titer obtained from any of biotechnological methods must contain at least 50 to 100 g/L. LBA has more advantages in different fields when compared to its pure form Lactose. However, downstream process for recovery or purification of LBA is major area of concern that has to develop.

### References:

1. Alonso S, Rendueles M, Díaz M. Bio-production of lactobionic acid: Current status , applications and future prospects. *Biotechnol Adv.* 2013;31(8):1275-1291. doi:10.1016/j.biotechadv.2013.04.010
2. Alonso S, Rendueles M, Díaz M. Tunable decoupled overproduction of lactobionic acid in *Pseudomonas taetrolens* through temperature-control strategies. *Process Biochem.* 2017;58(April):9-16. doi:10.1016/j.procbio.2017.04.034

## EFFECT OF CONVENTIONAL DRYING METHODS ON THE QUALITY OF APPLE, CELERY AND CARROTS

**Jalpa Ratiya**

Latvia University of Life Sciences and Technologies, post-graduate, India

Latvia University of Life Sciences and Technologies, Latvia, Supervisor, *Dr.sc.ing. Ilga Gedrovica*

Drying of food is perhaps the oldest method of food preservation. Conventional drying technologies have now been used on commercial scale for drying numerous food products. Different methods of drying are associated with advantages and limitations [1].

The effect of drying method on bulk density of apple, celery and carrot at various moisture contents was investigated, using a large set of experimental measurements. Samples were dehydrated with three different drying methods: vacuum, conventional and oven drying including colour measurement [2].

Apple, celery and carrots were processed at 35°C (Vacuum Drying: MEMMERT dryer), 65°C (Conventional Drying: BINDER Conventional dryer) and 95°C (Oven drying – high temperature: Koppersbusch Oven dryer) for time intervals of 10, 25, 40, 55, 70 & 85 minutes respectively and subjected to moisture and colour analysis (Chroma Meter colorimeter).

The less moisture loss found in Vacuum Drying as it is only 4% for all three samples apple, celery and carrot. The highest moisture loss is observed as 22%, 28% and 18% in Oven Drying compare to Conventional Drying for apple, celery and carrot respectively. The texture and the size of the products also changed in appearance.

The colour difference,  $\Delta E$  values (for Apple: vacuum drying: 33.33, conventional drying: 59.34; oven drying: 139.25 ; Celery: vacuum drying: 5.46, conventional drying: 10.81; oven drying: 15.43; Carrot: vacuum drying: 21.11, conventional drying: 29.82, oven drying: 95.60), showed the maximum at 55 minutes at 35°C, 65°C and 95°C compare to the beginning because of the changes in values of  $\Delta L$  and  $\Delta a$  respectively for vacuum, conventional and oven drying.  $\Delta b$  value is not taking part in color changes as it belongs to green to yellow variants.  $\Delta E$  values is decreasing from 70 mins which indicates that most of the browning happened at 55 mins.

### References:

1. Maisnam D, Rasane P, Dey A, et al. RECENT ADVANCES IN CONVENTIONAL DRYING OF FOODS, Department of Food Technology and Nutrition, Lovely Professional University, Jalandhar 144411, Punjab, India; Centre of Food Science and Technology, Banaras Hindu University, Varanasi 221005 Uttar Pradesh, India J Food Technol Pres. 2017.
2. M.K. Krokida a & Z.B. Maroulis a, EFFECT OF DRYING METHOD ON SHRINKAGE AND POROSITY, Department of Chemical Engineering, National Technical University of Athens, Zografou Campus, Athens, 15780, Greece, Version of record first published: 03 May 2007.

# MĀRRUTKU SPIEDPALIEKU PULVERIS ŠĶIEDRVIELU SATURA PALIELINĀŠANAI MAKARONOS

## ADDITION OF HORSERADISH MARC POWDER TO ENHANCE DIETARY FIBER CONTENT IN PASTA

PKI 8.semestra studente **Rūta Kažemaka**

Zinātniskā darba vadītāja, vadošā pētniece, *Dr.sc.ing.* **Lolita Tomsone**

### Abstract

Horseradish is a root vegetable that is popular worldwide, especially in Europe and Asia. It has strong aroma and spicy taste. Horseradish marc is a waste product that is produced from horseradish after squeezing out the juice. Horseradish marc powder (HMP) is produced after drying horseradish marc and graining it. HMP contains biologically active compounds and high level of dietary fibre. Idea was to make pasta with HMP, to make pasta a more beneficial product for human's health. The aim of the study was to enhance dietary fibre content in pasta by adding horseradish marc powder

### levads

Mārrutku sakne ir populārs garšaugš gan Eiropā, gan Āzijā. Tam piemīt stipra un asa smarža, kā arī garša, ko nodrošina gaistošie savienojumi. Mārrutku spiedpaliekas ir blakusprodukts, ko iegūst izspiežot sulu no mārrutka saknes. Iegūtās spiedpaliekas izkaltējot un samaļot iegūst pulveri, kuru plaši var pielietot pārtikas nozarē. Makaronus papildinot ar mārrutku spiedpalieku pulveri, varētu būt iespējams paaugstināt kopējo šķiedrvielu saturu, tādā veidā paaugstinot produkta uzturvērtību.

Darba mērķis: Izvērtēt mārrutku spiedpalieku pulvera potenciālu makaronu šķiedrvielu satura palielināšanai

### Metodika

Pētījumā izmantotie materiāli: 405.tipa "Dobeles dzirnavnieka" kviešu milti, mikroviļņu-vakuuma kaltē kaltētas un sasmalcinātas mārrutku spiedpaliekas, kuras ir iegūtas kā blakusprodukts no mārrutku sulas ieguves. Pētījumā izmantota ISO-5498 standartmetode, lai noteiktu mārrutku spiedpaliekās un makaronos, kuriem ir pievienots dažādās koncentrācijās (10%; 15%; 20%) mārrutku spiedpalieku pulveris, kopējo šķiedrvielu daudzumu.

### Rezultāti

Mārrutku spiedpalieku pulverī (MSP) kopējo šķiedrvielu daudzums ir  $30,43\text{g } 100\text{g}^{-1}$ , nešķīstošās šķiedrvielas ir  $28,25\text{g } 100\text{g}^{-1}$ , šķīstošās šķiedrvielas  $2,19\text{g } 100\text{g}^{-1}$ . Pētījumā izstrādātajos makaronu paraugos kopējo šķiedrvielu saturs bija sekojošs: kontroles (100% kviešu milti)  $6,27\text{g } 100\text{g}^{-1}$ , paraugam, kuram 10% miltu bija aizvietoti ar MSP  $9,01\text{g } 100\text{g}^{-1}$ , paraugam, kuram 15% miltu bija aizvietoti ar MSP  $10,41\text{g } 100\text{g}^{-1}$ , paraugam, kuram 20% miltu bija aizstāti ar MSP bija  $11,72\text{g } 100\text{g}^{-1}$ . Pirms paraugu izstrādes tik veikti teorētiskie aprēķini, kuros noteica, cik daudz MSP jāpievieno (vadoties pēc MPS kopējo šķiedrvielu rezultātiem), lai šķiedrvielu daudzums palielinātos par  $3\text{g } 100\text{g}^{-1}$ . Analīzēs iegūtie kopējo šķiedrvielu rezultāti sakrīta ar teorētiskajiem aprēķiniem. Literatūrā norādīts, ka pieliekot makaroniem 7,5% mango mizas pulveri, šķiedrvielu saturs paaugstinās par  $17,8\text{g } 100\text{g}^{-1}$  (Ajila et al., 2010), savukārt pievienojot 6% miežu pulveri, makronu šķiedrvielu saturs paaugstinās par  $5,02\text{g } 100\text{g}^{-1}$  (Cappa & Alamprese, 2017).

### Secinājumi

Lai gan makaronos ar pievienoto mārrutku spiedpalieku pulveri šķiedrvielu saturs nav tik augsts kā ar citāda veida piedevām makaroniem, tomēr mārrutku spiedpaliekām ir potenciāls palielināt šķiedrvielu saturu makaronos. Pie kam tas varētu būt Latvijā ekonomiski izdevīgāks.

### Literatūras avoti

1. Ajila et al.,(2010) "Mango Peel Powder A potential source of antioxidant and dietary fiber in macaroni preparations." *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 11(1), 219–224
2. Cappa & Alamprese, (2017) "Brewer's spent grain valorization in fiber-enriched fresh egg pasta production: Modelling and optimization study." *LWT - Food Science and Technology*, 82, 464–470

# **VIESNĪCAS “ZEMGALE” PSIHOSOCIĀLĀS DARBA VIDES ANALĪZE**

## **ANALYSIS OF PSYCHOSOCIAL WORK ENVIRONMENTAL IN HOTEL “ZEMGALE”**

ĒVU 8. semestra studente **Marika Šņepste**

Zinātniskā darba vadītāja, lektore, *Mg.paed.* **Gita Krūmiņa - Zemtore**

### **Abstract**

In today's dynamic business environment workers are inevitably exposed to emotional stress. Initially, the role of the employee in the client's satisfaction was given a secondary role, but it has increased over time. Being aware of the direct impact of the employee on the client, thus the potential profit, the employee's satisfaction with the workplace and its direct impact on the employee's mental health has become increasingly topical. The aim of the study is to evaluate the psychosocial work environment and to find suggestions for improving the psychosocial work environment in the hotel.

### **Ievads**

Mūsdienu dinamiskajā uzņēmējdarbības vidē darba ņēmēji ir neizbēgami pakļauti emocionālai slodzei. Lai arī psihosociālā slodze iespaido nodarbinātos visās uzņēmējdarbības jomās, tās ietekme uz peļņu izteikti jūtama jomās, kurās personālam ir tieša saskarsme ar klientiem, kā pārdošanā un tūrisma nozarē. Sākotnēji darbinieka lomai klienta apmierinātībā tika atvēlēta sekundāra loma, taču laika gaitā tā ir pieaugusi. Apzinoties darbinieka tiešo ietekmi uz klientu, līdz ar to arī iespējamo peļņu, aizvien aktuālāka kļuvusi darbinieka apmierinātība ar darba vidi.

Pētījuma mērķis ir izvērtēt psihosociālo darba vidi un rast priekšlikumus psihosociālās darba vides uzlabošanai viesnīcā “Zemgale”.

### **Metodika**

Pētāmais objekts ir viesnīca “Zemgale”(\*\*\*) un tās psihosociālā darba vide. Pētījumā tika noskaidroti uzņēmuma vadības un viesnīcas darba drošības speciālista viedoklis par esošo psihosociālo darba vidi viesnīcā. Tika veikta darbinieku anketēšana, ar kuras palīdzību noskaidrots darbinieku pašvērtējums par darba vidi un emocionālais stāvoklis. Kā arī izstrādāti kritēriji, pēc kuriem veikta psihosociālo darba vides faktoru novērtēšana viesnīcā.

### **Rezultāti**

Pēc veiktā pētījuma rezultātiem viesnīcā “Zemgale” psihosociālā darba vide vērtējama kā laba, bet nepieciešams veikt tās rūpīgāku pilnveidi. Izvērtējot viesnīcas darbinieku aptaujas par uzņēmuma psihosociālo darba vidi un, ņemot vērā novērtēšanas rezultātus, var secināt, ka jāveic uzlabojumi tādos faktoros kā “drošība” un “darba aprīkojums”. Uzlabojot viesnīcas psihosociālo darba vidi, uzņēmums arī turpmāk spēs saglabāt darbinieku lojalitāti.

### **Secinājumi**

1. Darba vidē aizvien lielāka loma tiek pievērsta darbinieka psihosociāla stāvokļa uzlabošanai, jo darbinieka apmierinātība ar darba vidi būtiski atspoguļojas arī uzņēmuma ekonomiskajos rādītājos. Tas ir veids, kurā bez lieliem finansiāliem ieguldījumiem, ir iespējams uzlabot visa uzņēmuma ekonomiskos rādītājus.
2. Viesnīcā «Zemgale» nav vērojama darbinieku mainība. Darbinieki tiek iesaistīti darba organizēšanas procesā, skaidri apzinās viesnīcas darbības mērķi un savu lomu, šo mērķu sasniegšanā. Pilnveidojot tādu faktoros kā drošība un darba aprīkojums, uzņēmums arī turpmāk spētu saglabāt darbinieku lojalitāti.

# ŠOKOLĀDES KONFEKŠU SARMOŠANAS NOVĒRTĒŠANA

## EVALUATION OF CHOCOLATE FAT BLOOM

PKI 8.semestra studente **Anna Marija Klausītāja**

Zinātniskā darba vadītāja, profesore, *Dr.sc.ing.* **Daiga Kunkulberga**

### Abstract

Chocolate has a complex flavor profile and compositional matrix consisting of sugar, cocoa particles and emulsifiers dispersed in a continuous phase of cocoa butter. Cocoa butter is a polymorphic fat composed of three main triglycerides. Theoretically, the particle migration started from the moment when the chocolate was prepared until the moment of equilibrium. When strong temperature fluctuations occur during storage, migration never really stopped. Migration cannot be avoided, but it can be slowed down, which almost always leads to a shorter product shelf life.

### Ievads

Šokolāde visā pasaulē tiek uzskatīta par vienu no izcilākajiem konditorejas izstrādājumiem. Viena no izplatītākajām vizuālajām problēmām ir šokolādes sarmošana – tauku izgulsnēšanās uz šokolādes virsmas. Būtiski ir noskaidrot, kurā ražošanas posmā un kāda iemesla dēļ radusies problēma, lai laicīgi to risinātu. Kopējais tauku sarmošanas process ir neaizbēgams, taču to ir iespējams palēnināt vai pat apturēt. Šokolādes izstrādājumu kvalitāte pasliktinās temperatūras svārstību ietekmes rezultātā šokolādes ražošanas un uzglabāšanas laikā.

Darba mērķis ir izpētīt vai ar riekstiem pildītu šokolādes konfekšu, ievietošana siltā un aukstā vidē ietekmē konfekšu sarmošanas attīstību.

### Metodika

Pētāmais objekts sarmojošas šokolādes konfektes ar ābolu, aprikožu biezeņa un riekstu pildījumu. Šokolādes konfektes ražotas SIA "Orkla Confectionery & Snacks Latvija" ražotnē Miera ielā 22, Rīga. Veikti divi eksperimenti mainot ražošanas līnijas dzesēšanas tuneļu temperatūru un viens eksperiments, mainot pildījuma izejvielu, riekstu, pievienošanas temperatūru. Visas minētās konfektes izturētas trīs vidēs: 15-21 °C (visu izturēšanas laiku), 28 °C (3 dienas) un 3 °C (7 dienas), konfektes novērtētas vizuāli 5 balļu sistēmā, ik pēc divām nedēļām.

### Rezultāti

Šokolādes konfekšu izturēšanas laikā ir novērots, ka pirmā tauku izgulsnēšanās notiek pēc četrām nedēļām, tika novērota dažādu formu un intensitātes sarmojuma attīstība. Ar stereomikroskopa palīdzību, tika aplūkota šokolādes konfekšu virsma. Iegūtajos attēlos pēc četrām nedēļām var saskatīt tauku kristālu izvietojumu, 3 °C un 15-21 °C temperatūrās izturēto konfekšu tauku kristāli izvietojušies blīvi uz konfekšu sānu virsmām, taču pilnīgi tās nenosedz. Pēc astoņu nedēļu izturēšanas sarmojums ir palielinājies 3 °C un 15-21 °C temperatūrās izturētajām konfektēm, taču 28 °C temperatūrā izturētās konfektes vizuāli ir mazliet zaudējušas spīdumu, tauku sarmojums ir tikai pāris punktos uz konfekšu sānu virsmām. Sakarība starp sarmošanas procesa attīstības samazināšanu un konfektes pildījuma un glazūras temperatūras starpības samazināšanu, eksperimentāli nav tikusi novērota.

### Secinājumi

1. Astoņas nedēļas, pēc konfekšu izturēšanas 28 °C, konfekšu virsma vizuāli vislabāk saglabājusi spīdumu, sāk parādīties nelieli tauku izgulsnējumi.
2. Konfektes izturētas 3 °C un 15-21 °C, sākušas sirmot jau pēc četrām nedēļām, ar katru nākamo pārbaudi, sarmošanas laukums palielinās.

# MARŠMELOVU ĪPAŠĪBU IZMAIŅAS DAŽĀDU BIEZINĀTĀJU IETEKMĒ

## CHANGES OF MARSHMALLOW PROPERTIES DUE TO VARIOUS THICKENERS

PKI 8. semestra studente **Sintija Strode**

Zinātniskā darba vadītāja, docente, *Dr.sc.ing.* **Solvita Kampuse**

### Abstract

There is a growing popularity in vegetarian and vegan lifestyle, therefore it is actually to make products with herbal ingredients. According to the statistics 42.3 % of the Latvian population eat sweets several times a week. It is therefore necessary to extend the range of sweets using only herbal ingredients. Consumers are accustomed to the fact that marshmallow is rubberized and airy, but changing the type of thickener changes the properties of the candy, including the structure. The aim of this research is to evaluate the changes of marshmallow properties by replacing gelatin with herbal thickeners.

### Ievads

Latvijā tāpat kā citviet pasaulē pieaug popularitāte veģetāriešu un vegānu dzīvesveidam, kas liek papildināt produktu klāstu. Pēc 2018. gada statistikas datiem 42.3 % Latvijas iedzīvotāju saldumus ēd vairākas reizes nedēļā. Tāpēc ir jāpaplašina saldumu klāsts, izmantojot tikai augu valsts izejvielas. Patērētāji ir pieraduši pie tā, ka maršmeloni ir gumijoti un gaisīgi, bet mainot biezinātāju veidu tiek izmainīts konfektes sastāvs, tā rezultātā mainās konfektes īpašības, tai skaitā struktūra. Darba mērķis ir izvērtēt maršmelonu īpašību izmaiņas, aizstājot želatīnu ar augu valsts biezinātājiem.

### Metodika

Pētījuma objekts ir 30 maršmelonu paraugi, kuri gatavoti ar dažādiem biezinātājiem un dažādām to koncentrācijām. Maršmeloni ir gatavoti Latvijas Lauksaimniecības universitātes Pārtikas Tehnoloģijas fakultātes pilotražotnē. Maršmelonu paraugiem ir veikta tilpummasas, un struktūras analīzes. Struktūras analīzi noteica ar TA.XT.Plus Texture Analysis Agar Kobe metode. Pielāgojot režīmus maršmelonu masai. Darbā kā kontroles paraugs ir izmantots paraugs ar želatīnu. Nosakot struktūru, tika aprēķināts, vai atšķirības starp paraugiem ir būtiskas pie  $p = 0.05$ .

### Rezultāti

No 30 paraugiem 3 paraugi bija uzrādījuši līdzīgus rezultātus kontroles paraugam. Atlikušie paraugi bija vai nu pārāk cieti vai pārāk mīksti. Izmantojot zefīra pektīnu, kā arī HM pektīnu paraugi nespēja saglabāt savu struktūru. Ksantāna un guāras sveķu paraugi bija pārāk plūstoši, jo salīdzinot citu pētnieku datus ar iegūtajiem datiem, bija novērojamas receptūras izmaiņas. Vislīdzīgākos rezultātus kontrolei ieguva agara paraugi. Būtiskās konfekšu masas struktūras atšķirības var izskaidrot ar to, ka katram biezinātājam ir savs darbības veids, piemēram, sveķiem ir nepieciešami kalcija joni un agaram samazināts cukura daudzums.

### Secinājumi

Starp maršmelonu paraugiem ar dažādiem biezinātājiem pastāv būtiskas struktūras atšķirības, maršmelonu konfekšu gatavošanā vislīdzīgākos rezultātus ar kontroli uzrādīja agara paraugi, bet visatšķirīgākos – sveķu un pektīnu paraugi.

Vērtējot struktūru papildus ir nepieciešams noteikt uzputojamību, lai noskaidrotu vai biezinātāji spēj noturēt putas un vai tie neaizskavē putu veidošanu. Agars kopā ar soju spēj izveidot maršmelonu masu, kas ir līdzīga kontroles paraugam, tiem nav nepieciešama papildus izejvielu pievienošana.

## **β-KAROTĪNA EMULSIJAS IEGUVE UN KVALITĀTE**

### **PRODUCTION AND QUALITY OF BETA-KAROTENE EMULSION**

Maģ. PZ 4.semestra studente **Lelde Kuļikovska**

Zinātniskā darba vadītāja, profesore, *Dr.sc.ing.* **Ruta Galoburda**

#### **Abstract**

The effect of antioxidant DL-alpha-tocopherol and ascorbyl palmitate was observed in β-carotene oil-in-glycerine emulsion. During storage was determined β-carotene concentration, colour and pH changes. Emulsion quality was evaluated.

#### **Ievads**

β-karotīns ir dabīgs lipīdos šķīstošs pigments augļos un dārzeņos piešķirot dzeltenu, oranžu un sarkanu toni. Tam piemīt augsta provitamīna A aktivitāte un spēcīgas antioksidanta īpašības. β-karotīns sastāv no konjugētas polinepiesātinātās ogļūdeņražu ķēdes, kas to padara ļoti viegli pakļaujamu autoksidācijai. Ir izstrādātas dažādas metodes, lai iegūtu ūdenī šķīstošu β-karotīnu, kas parasti balstās uz β-karotīna daļiņu izmēra samazināšanu līdz mikrometru vai nanometru diapazonam. Pētījumā tika izmantota mehāniskā metode – augstas bīdes maisītājs, kas ar intensīvus spēku var sajaukt eļļas un ūdens fāzes veidojot stabilas emulsijas. Izmantojot antioksidantus DL-α-tokoferolu un askorbilpalmitātu, tiek kavēta brīvo radikāļu veidošanās un autoksidācijas procesi. Glabājot paraugu 11 dienas tumsā istabas temperatūrā, izmantojot DL-α-tokoferolu β-karotīna koncentrācija samazinās par 1.33%.

Darba mērķis ir novērtēt antioksidantu ietekmi uz β-karotīna emulsijas kvalitāti.

#### **Metodika**

Pētījuma objekts ir β-karotīna emulsija, kurai pievienots 0.30% (A1) un 0.50% (A2) DL-α-tokoferols kā arī 0.30% un 0.20% (A3) DL-α-tokoferols un askorbilpalmitāts attiecīgi. Paraugi glabāti tumsā istabas temperatūrā. 1., 5. un 11. dienā tika noteikta β-karotīna koncentrācija, krāsa un pH.

#### **Rezultāti**

Emulsijas glabšanas laikā tika novērotas β-karotīna koncentrācijas izmaiņas. Glabājot paraugus 11 dienas, vislielākais β-karotīna koncentrācijas zudums (5.41%) tika novērots A1 paraugā, kurā tika pievienots vismazākais antioksidanta daudzums, taču vismazākais β-karotīna koncentrācijas zudums (1.33%) A3 paraugā, kurā tika pievienoti divi antioksidanti DL-α-tokoferols un askorbilpalmitāts. Nosakot krāsu, tika aprēķināts krāsu leņķis jeb  $h$ , kas parāda sarkanuma – dzeltenumu attiecību, respektīvi ir 0 = sarkans un 90 = dzeltens. Vislielākais  $h$  pieaugums no 51.15 uz 56.19 jeb par 9.84% tika novērots paraugam A1, bet vismazākās izmaiņas A3. Nosakot β-karotīna koncentrāciju un krāsu leņķi, visstabilākais paraugs ir A3. Iemesls tam ir tas, ka starp DL-α-tokoferolu un askorbilpalmitātu pastāv sinerģija. Askorbilpalmitāts spēj reģenerēt DL-α tokoferolu uzlabojot tā antioksidanta īpašības. Parauga A3 pH būtiski nemainās, parauga A2 pH samazinās par 0.1, taču parauga A1 pH samazinās par 0.4. Iespējams, glabājot paraugu A1, kuram tika pievienots mazāk antioksidanta, vairāk veidojas brīvās taukskābes no saulespuķu eļļas, tādējādi pazeminot pH.

#### **Secinājumi**

1. Vismazākās β-karotīna koncentrācijas un krāsas izmaiņas novērojamas paraugā A3, kurā kā antioksidanti tika izmantoti DL-α-tokoferols un askorbilpalmitāts.
2. Glabšanas laikā pH ievērojami samazinās paraugā A1, kurā ir viszemākā antioksidanta koncentrācija.

# ĒDINĀŠANAS PAKALPOJUMA NODROŠINĀŠANAS IESPĒJAS TRANSPORTLĪDZEKĻOS

## FACILITIES FOR PROVIDING CATERING SERVICES IN VEHICLES

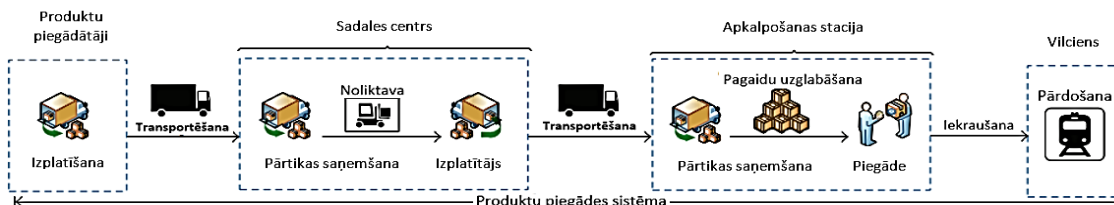
ĒVU 6. semestra studente **Sabīne Anna Ziverte**

Zinātniskā darba vadītāja profesore, Dr.sc.ing. **Ilze Beitāne**

Pieaugot cilvēku labklājībai, arvien lielāks kļūst pieprasījums pēc tūrisma pakalpojumiem un augsta servisa nodrošinājuma ceļojuma laikā. Tas nozīmē, ka, patērētāji, izmantojot dažādus sabiedrisko transportlīdzekļus, vēlas saņemt pilnu servisu, tai skaitā ēdināšanas pakalpojumus. Izvērtējot populārākos sabiedriskos pārvietošanās transportlīdzekļu veidus, ēdināšanas pakalpojumus var iedalīt: ēdināšana vilcienos, ēdināšana uz kuģiem un ēdināšana lidmašīnās [1]. Ēdināšanas pakalpojuma nodrošināšana transportlīdzekļos ir atkarīga no dažādiem faktoriem, kā transportlīdzekļa veida, piegādātāja, realizētās loģistikas u.c. Ēdināšanas pakalpojuma loģistika transportlīdzekļos būtiski atšķiras no citu nozaru loģistikas nodrošinājumu: piegādātājs – noliktava – patērētājs [2]. Veidojot loģistikas sistēmu ēdināšanas pakalpojuma nodrošināšanai transportlīdzekļos, ir jāņem vērā dažādi faktori kā darbības izmaksas, kvalitātes vadība, sadarbības partneru atsauce/gatavība uz sadarbību, elastīgums darbību nodrošināšanā un konkurētspēja globālajā tirgū [2].

Analizējot zinātnisko literatūru par ēdināšanas pakalpojuma nodrošināšanu ātrgaitas vilcienos un lidmašīnās, tika secināts, ka katrā jomā ir savi izaicinājumi.

Šodien strauji attīstās ātrgaitas dzelzceļu līnijas, kuru uzdevums ir nodrošināt īsā laika periodā pasažiera pārvietošanu no punkta A līdz punktam B, sniedzot atbilstošu servisu. Lai nodrošinātu ēdināšanas pakalpojumu, ir nepieciešams veidot loģistikas sistēmu, kur var izdalīt četrus galvenos posmus: produkta piegādātājs, sadales centrs, apkalpošanas stacija un vilciens, kur notiek pakalpojuma sniegšana (1.attēls). Katram etapam ir būtiska nozīme kvalitātes nodrošināšanā.



1. att. Produkta piegādes shēma ātrgaitas vilcienā [3]

Savukārt veidojot lidmašīnas pasažieru ēdienkartes, tiek ņemti vērā dažādi faktori, jo ar ēdināšanas pakalpojumu ir jānodrošina dažādi klienti ar atšķirīgiem ēšanas paradumiem, klientam nav izvēles iespējas iegādāties ēdienu citur. Līdz ar to ēdienos netiek iekļautas tādas garšvielas kā čili, sinepes un koriandrs, ēdienam netiek pievienoti sīpoli, jo izsauc sliktu elpu pēc maltītes, šķiedrvielām bagāti dārzeņi, jo izsauc flatulenci. Maltīte tiek veidota no olbaltumvielām (vista, steiks vai zivs), nedaudz zaļie salāti (bez sīpoliem, vairāk tomāti un gurķi, mazāk salātlapas), nedaudz kartupeļi un deserts (cepums/kūciņa vai pudiņš) [1].

Pamatojoties uz literatūras atziņām, tiks veikts pētījums par ēdināšanas pakalpojumu nodrošināšanu AirBaltic lidojumos, izvērtējot optimizācijas iespējas.

### Literatūra

1. *Transport catering. The world's largest digital library.* [skatīts 12.05.2019.] <https://www.scribd.com/doc/26766388/Transport-Catering>
2. Law, K.M.Y. (2010) Airline catering service operation, schedule nervousness and collective efficacy on performance: Hong Kong evidence. *The Service Industries Journal*. iFirst Article, pp. 1–15.
3. Wu, X., Nie, L., Xu, M. (2015) Service station evaluation problem in catering service of high-speed railway: A fuzzy QFD approach based on evidence theory. *Mathematical Problems in Engineering*. Volume 2015. DOI:10.1155/2015/404926





JELGAVA  
2019