

UTENOS KOLEGIJOS
VERSLO IR TECHNOLOGIJŲ FAKULTETO
TECHNOLOGIJŲ KATEDROS
MAISTO PRODUKTŲ TECHNOLOGIJOS STUDIJŲ PROGRAMA

TVIRTINU

Dekanė

Regina Bagdonavičienė

2017-06-12

**AIRANO SU ARBATOS GĖRIMU GAMYBOS TECHNOLOGIJOS ĮDIEGIMAS
KOOOPERATYVE „PIENO PUTA“ BAGASLAVIŠKIO PIENINĖ**

BAIGIAMASIS DARBAS

Recenzentas

Docentas

Dr. Aloyzas Gudonis

2017-06-09

Konsultantė

Asistentė

Viktorija Šinkūnienė

2017-06-05

Darbo autorius

MPT - 14 gr. stud.

Tautvydas Kamsiukas

2017-05-30

Darbo vadovas

Lektorė

Gražina Stasiulionienė

2017-06-06

UTENA 2017

TURINYS

SANTRAUKA	5
SUMMARY	6
Įvadas.....	7
1. Asortimento pasirinkimas ir gamybos apimties nustatymas.....	9
1.2. Gamybos apimties nustatymas.....	10
1.3. Airano gamybos darbo laiko nustatymas	10
1.4. Airano gamybos gamybinio pajėgumo (našumo) nustatymas	11
2. Airano apibūdinimas	11
2.1. Juslinių savybių rodikliai, jų nustatymas	11
2.2. Fizikiniai cheminiai rodikliai, jų nustatymo metodai ir tvarka.....	12
2.3. Airano mikrobiologiniai rodikliai, jų nustatymo metodai ir tvarka.....	15
2.4. Maistinė ir energinė vertė	17
3. Airano su skirtingais arbatų gėrimais žaliavų ir pagrindinių medžiagų apibūdinimas	18
4. Airano gamybos su skirtingais arbatų gėrimais gamybos technologija	22
4.1. Airano gamybos su skirtingais arbatų gėrimais gamybos technologinio proceso diagrama.	22
4.2. Airano gamybos technologinio proceso aprašymas.....	23
4.3. Airano gamybos technologinio proceso organizavimo grafikas.....	26
5. Airano gamyboje naudojamų žaliavų sunaudojimo normų ir produkcijos išėigų apskaičiavimas..	27
6. Airano gamybos inžinerija.....	29
6.1. Technologinių įrenginių našumo ir kiekio skaičiavimas įrenginių parinkimas	29
6.2. Airano gamybos technologinių įrenginių darbo grafikas.....	32
6.3. Airano technologinių įrenginių išdėstymas	34
6.4. Airano gamybos proceso inžinerinis aprūpinimas	34
7. Airano gamybos finansinis - ekonominis pagrindimas	42
Išvados	49
Literatūros sąrašas	50
GRAFINĖ DALIS	
1. Airano gamybos technologijos proceso schema.	
2. Pagrindinės gamybinės patalpos planas su išdėstytais įrenginiais.	
PRIEDAI	
1 priedas. Airano su arbatos gėrimu gamybos gamybinių patalpų plano specifikacija.....	52
2 priedas. Airano su arbatos gėrimu gamybos technologijos schemos specifikacija.....	53
3 priedas. Rizikos veiksnių įvertinimas.....	54

4 priedas. SVT monitoringas ir koregavimo veiksmai.....	54
---	----

PAVEIKSLĖLIŲ SĄRAŠAS

1 pav. Airano su arbatos gėrimu gamybos technologinė schema.....	23
2 pav. Airano gamybos technologinio proceso organizavimo grafikas.....	26
3 pav. Airano gamybos technologinių įrenginių darbo grafikas.....	33
4 pav. Pieno gamybai garo valandinio poreikio sunaudojimo grafikas.....	36
5 pav. Airano gamybai reikalingos elektros energijos poreikio sunaudojimo grafikas.....	38
6 pav. Airano gamybai reikalingo leduoto valandinio poreikio sunaudojimo grafikas.....	41

LENTELIŲ SĄRAŠAS

1 lentelė. Metinis gamybos darbo laiko balansas	10
2 lentelė. Airano jusliniai rodikliai	12
3 lentelė. Airano fizikiniai cheminiai rodikliai.....	12
4 lentelė. Juslinės ir fizikinės cheminės kontrolės pieno perdirbimo įmonėje organizavimo tvarka	14
5 lentelė. Airano mikrobiologiniai rodikliai	16
6 lentelė. Žalio karvių pieno pirminiai pieno kokybės ir sudėties rodikliai	18
7 lentelė. Lieso pieno rodikliai	19
8 lentelė. Žaliavos sunaudojimo normos airano su arbatos gėrimu gamyba	26
9 lentelė. Airano gamybos technologiniai įrenginiai.....	30
10 lentelė. Airano gamybai garą naudojančių technologinių įrenginių suvestinė lentelė	34
11 lentelė. Airano gamybai elektros energija naudojančių technologinių įrenginių suvestinė lentelė..	36
12 lentelė. Airano gamybai leduota vandenį naudojančių technologinių įrenginių suvestinė lentelė...	39
13 lentelė. Gamybinio padalinio darbo laikas	41
14 lentelė. Planuojamo padalinio gamybinė programa	41
15 lentelė. Patalpų vertės apskaičiavimas	42
16 lentelė. Pagrindinės priemonės ir jų nusidėvėjimas.....	42
17 lentelė. Ilgalaikio turto vertė.....	43
18 lentelė. Tiesioginės žaliavų išlaidos	43
19 lentelė. Tiesioginės pagalbinių medžiagų išlaidos	44
20 lentelė. Išlaidos tiesioginiam darbo užmokesčiui	45
21 lentelė. Pagalbinių darbininkų darbo užmokestis	45
22 lentelė. Vadovų ir specialistų darbo užmokestis	45

23 lentelė. Produkcijos kaštų suvestinė	46
24 lentelė. Pelno paskirstymas.....	46

Tautvydas Kamsiukas. Airano su arbatos gėrimu gamybos technologijos įdiegimas Kooperatyve „Pieno puta“ Bagaslaviškio pieninė. Maisto produktų technologijos studijų baigiamasis darbas. Darbo vadovė lektorė Gražina Stasiulionienė. Utenos kolegijos Verslo ir technologijų fakulteto Technologijų katedra. Utena, 2017.

SANTRAUKA

Temos aktualumas – airano gamybos technologija labiausiai paplitusi Turkijos ir kitų Artimųjų Rytų šalyse. Lietuvoje galime rasti airano didžiuosiuose prekybos centruose, jis yra importuojamas iš kitų šalių. Besikeičiant vartotojų skoniui, pieno perdirbimo įmonės siekia pateikti vartotojams kuo platesnį raugintų produktų asortimentą ir tuo pačiu patenkinti vis didėjančią vartotojų poreikį.

Baigiamojo darbo objektas – Airano su arbatos gėrimu gamybos technologijos įdiegimas Kooperatyve „Pieno puta“ Bagaslaviškio pieninė.

Baigiamojo darbo tikslas – Įdiegti airano su arbatos gėrimu gamybos technologiją Kooperatyve „Pieno puta“ Bagaslaviškio pieninė.

Baigiamojo darbo problema – Lietuvoje ir Kooperatyve „Pieno puta“ Bagaslaviškio pieninė airanas negaminamas, todėl šis gėrimas būtų naujiena rinkoje.

Baigiamojo darbo struktūra – baigiamąjį darbą sudaro septynios dalys. Pirmoje dalyje parenkamas airano gamybos asortimentas ir gamybos apimtis. Antroje dalyje apibūdinamas airanas. Trečioje dalyje analizuojamas pagrindinės žaliavos ir medžiagos naudojamos airano gamyboje. Ketvirtoje dalyje nagrinėjama airano su arbatos gėrimu gamybos technologija. Penktoje dalyje atliekami airano su arbatos gėrimu gamybos žaliavų sunaudojimo normų ir išeigos skaičiavimai. Šeštoje dalyje analizuojama airano su arbatos gėrimu gamybos inžinerija: įrenginiai, patalpos, įrenginių darbo grafikas, įrenginių išdėstymas ir inžinerinis aprūpinimas. Septintoje dalyje atliekami airano su arbatos gėrimu gamybos finansinio – ekonominio pagrindimo skaičiavimai.

Baigiamojo darbo pagrindinė išvada – įdiegta airano su arbatos gėrimu gamybos technologija bei atlikti projekto finansiniai – ekonominiai paskaičiavimai suteikia galimybę airano su arbatos gėrimu gamybos technologiją pritaikyti, bet kurioje pieno perdirbimo įmonėje.

Baigiamojo darbo reikšmingumą ir prikaitymo galimybes nusako tai, kad įdiegus airano su arbatos gėrimu gamybos technologiją, airanas bus vienas iš autentiškų gėrimų praturtintas lietuvišku skoniu maisto produktų rinkoje.

Tautvydas Kamsiukas. The implementation of the technology for producing mixed ayran and tea drinks at the Cooperative “Pieno Puta” Bagaslaviškio pieninė. Bachelor’s thesis in Food Technology. Thesis supervisor lecturer Gražina Stasiulionienė. Utena University of Applied Sciences, Faculty of Business and Technologies, Department of Technologies. Utena, 2017.

SUMMARY

Relevance of the subject: the technology for producing airan is mostly widespread in Turkey and countries of the Near East. Ayran can be found in the major supermarkets of Lithuania, it is imported from other countries. Since the consumers’ taste is changing, it is becoming very important to offer a large variety of fermented products in order to satisfy the consumers’ demands.

Object of thesis: implementation of the technology for producing mixed ayran and tea drinks at the Cooperative “Pieno Puta” Bagaslaviškio pieninė.

Purpose of the study: to implement the technologies for producing mixed ayran and tea drinks at the Cooperative “Pieno Puta” Bagaslaviškio pieninė.

Problem of thesis: mixed ayran with tea drinks are not produced in Lithuania or at the Cooperative “Pieno Puta” Bagaslaviškio pieninė, therefore it would be an innovation in the market.

Structure of thesis: the final paper consists of seven parts. The first part deals with the variety and scope of ayran production. The second part describes ayran. The third part analyses the main materials needed in the production of ayran. The fourth part of the paper analyses the technology for producing mixed ayran and tea drinks. The fifth part deals with calculations of materials needed in the production of mixed ayran and tea drinks; consumption rate and yield are calculated. The sixth part analyses the engineering process for producing mixed ayran and tea drinks: equipment, premises, working schedule of the equipment, distribution of the equipment and engineering service. The seventh part deals with the calculations of the financial and economic basis behind the production of mixed ayran and tea drinks.

Main conclusion of thesis: the technology for producing mixed ayran and tea drinks was implemented and the financial-economical calculations of the project provided the opportunity to apply the technology for producing mixed ayran and tea drinks in any dairy processing company.

The significance and possibilities of application are defined by the fact that upon implementing the technology for producing mixed ayran and tea drinks, ayran will be one of the authentic elements to enrich Lithuanian taste in the food market.

Ivadas

Airanas – rauginto pieno gaminys atkeliavęs iš tokių šalių kaip Gruzija, Uzbekistas, Turkija ir kitų. Tai jogurtą primenantis natūraliai raugintas pieno gaminys, kuris yra paplitęs kaip gaivusis gėrimas daugelyje pasaulio virtuvių. Jis yra vienas dažniausiai vartojamų gaivinančių gėrimų daugybėje šalių. Lietuvoje taip pat galima rasti airano, tačiau jis yra importuojamas iš kitų šalių ir mūsų šalies vartotojui ne daug žinomas [5].

Lietuvoje mums įprasta, kad jogurtas turi būti saldus, tačiau airanas yra sūrokas gėrimas. Siekiant išpopuliarinti airaną, nusprendėme jam suteikti lietuvišką skonį. Grupė studentų atliko tyrimą ir pagamino laboratorinėmis sąlygomis airaną su lietuviškomis žolelių arbatomis. Produktas dalyvavo „AgroBalt 2016“ parodoje ir laimėjo parodos diplomą. Šis produktas buvo pasiūlytas gaminti pieno perdirbimo įmonėms.

Gėrimas kilęs iš Centrinės Azijos. Airanas buvo geriamas jau 1 000 metų prieš mūsų erą. Pasak legendos, XIX a. viduryje rusų gydytojai susidomėjo Kaukazo tautų ilgaamžiškumo paslaptimi. Gydytojai priėjo išvados, kad airanas pasižymi bakterinėmis savybėmis, efektyviai palengvinančiomis daugelį žarnyno ir skrandžio sutrikimų. Kaukazo gyventojai gėrimą naudojo vandens ir druskos balansui organizme palaikyti, taip pat pagirių sindromui lengvinti bei troškuliui malšinti [5].

Tikslas: Įdiegti airano su arbatos gėrimu gamybos technologiją Kooperatyve „Pieno puta“ Bagaslaviškio pieninė.

Uždaviniai:

1. Parinkti airano asortimentą ir gamybos apimtį;
2. Apibūdinti airaną su arbatos gėrimu;
3. Išanalizuoti žaliavas ir pagrindines medžiagas naudojamas airano su arbatos gėrimu gamyboje;
4. Išnagrinėti airano su arbatos gėrimu gamybos technologiją;
5. Atlikti žaliavų sunaudojimo normas ir išėigos skaičiavimus;
6. Išanalizuoti airano su arbatos gėrimu gamybos inžineriją;
7. Atlikti airano su arbatos gėrimu ekonominius skaičiavimus.

Šiame baigiamajame darbe pademonstruoti šie studijų rezultatai:

- Žinoti ir vertinti žaliavų ir maisto priedų funkcines technologines savybes ir naudojimo efektyvumą. Parinkti kokybiškas žaliavas ir maisto priedus maisto produktų gamybai. Išmanyti maisto produktų gamybos technologijos standartus, jų kūrimo ir tvirtinimo tvarką.
- Įvertinti pagamintos produkcijos kokybę. Tirti maisto pramonės gaminių rinką.

- Planuoti technologinį procesą. Valdyti ir kontroliuoti turimus materialinius išteklius. Projektuoti technologinės įrangos parinkimą ir išdėstymą pagal technologinių operacijų srautą. Valdyti ir vertinti technologinį procesą. Planuoti įmonės veiklą ir pajamas.
- Organizuoti maisto produktų gamybos technologinį procesą maisto pramonės įmonėje ar jos padalinyje. Įvertinti verslo aplinką ir savo galimybes. Organizuoti ir kontroliuoti įmonės valdymą.
- Gebėti surasti, kaupti, sisteminti ir analizuoti maisto produktų gamybos veiklai reikalingą naujausią informaciją. Gebėti reikšti mintis tiek žodžiu, tiek raštu ne tik gimtąja kalba, bet ir užsienio kalba.

Darbo metodai: Literatūros analizė, skaičiavimai, projektavimas, planavimas.

Darbo apimtis: Baigiamąjį darbą sudaro įvadas, 7 skyriai, išvados, 31 pozicijų literatūros sąrašas, 2 priedai. Pateikta 24 lentelės, 6 paveikslėliai.

1. Asortimento pasirinkimas ir gamybos apimties nustatymas

1.1. Asortimento pasirinkimas

Asortimentu vadinama įvairių pramonės gaminių ar prekybos įmonėse turimų prekių sudėtis pagal tipus, rūšis ir proporcijas. Lietuvoje gaminami plataus ir įvairaus asortimento pieno gaminiai (produktai), kurių kokybės reikalavimus lemia normatyviniuose dokumentuose nustatyti rodikliai [4]. Airanas raugintas pieno gaminyje, gaunamas dažniausiai iš kefyro ar jogurto maišant su vandeniu ir druska.

Raugintas pienas – gaminyje, gaunamas pieną rauginant tinkamais mikroorganizmais, dėl to sumažėja pH ir susidaro arba nesusidaro sutrauka (izoelektrinis nusodinimas). Raugo mikroorganizmai gaminyje turi būti gyvybingi, aktyvūs ir gausūs visą minimalų gaminio tinkamumo vartoti laiką. Jeigu gaminyje po rauginimo termiškai apdorojimas, reikalavimai dėl mikroorganizmų gyvybingumo netaikomi.

Tam tikriems rauginantiems pieno gaminiams gaminti naudojamos specifinės raugo kultūros:

jogurtui – simbiotinės *Streptococcus thermophilus* ir *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*; *kitokios raugo kultūrų sudėties jogurtui* – *Streptococcus thermophilus* ir *Lactobacillus* genties rūšys;

acidofiliniam pienui – *Lactobacillus acidophilus*;

kefyrai – kefyro grybelių kultūros (*Lactobacillus kefir*, *Leuconostoc*, *Lactococcus* ir *Acetobacter*); kefyro grybeliuose yra tiek laktozę skaidančių mielių (*Kluyveromyces marxianus*), tiek laktozės neskaidančių mielių (*Saccharomyces unisporus*, *Sacchomyces cerevisiae* ir *Saccharomyces exiguus*);

kumysui - *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* ir *Kluyveromyces marxianus*;

rūgpieniui – *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* ir kitos pieno rūgšties laktokokų kultūros;

rauginantiems pieno gėrimams – grynos pieno rūgšties bakterijų kultūros.

Be išvardintų specifinių raugo kultūrų, gali būti dedama ir kitų mikroorganizmų.

Koncentruotas raugintas pienas – gaminyje, kuriame prieš rauginimą ar po rauginimo iki 5,6 % padidintas baltymų kiekis.

Rauginti pieno gaminiai su priedais – gaminiai, į kuriuos gali būti iki 50 % pridėta ne pieno kilmės sudedamųjų dalių [1].

Airanas (ayran) - natūraliai gazuotas arba negazuotas rauginto pieno gėrimas, kurio sudėtyje yra naudingų virškinimą skatinančių bakterijų *Lactobacillus bulgaricus* subsp. *bulgaricus* ir *Streptococcus thermophilus*. Tradiciškai airanas yra pienarūgštis, gaivinantis gėrimas, sudarytas iš jogurto, vandens ir druskos.

Kooperatyve „Pieno puta“ Bagaslaviškio pieninė planuojama įdiegti airano su arbatos gėrimu gamybos technologiją. Airanas bus gaminamas trijų skonių:

- Airanas su kmynų arbatos gėrimu;
- Airanas su čiobrelių arbatos gėrimu;
- Airanas su mėtų arbatos gėrimu.

1.2. Gamybos apimtys nustatymas

Asortimento dydis parenkamas pagal baigiamojo darbo užduoties reikalavimus. Per parą planuojama priimti 45 tonas pieno, iš kurių 5 % bus skirti airano gamybai.

45 t. – 100 %

x t. – 5 %

$$x = \frac{45 \cdot 5}{100} = 2,25t.$$

Per metus: $245 \text{ dienų} \times 2,25 t. = 551,25 t.$

1.3. Airano gamybos darbo laiko nustatymas

Pieno ir pieno produktų gamyba yra periodinė. Periodinėje gamyboje rekomenduojama dirbti dviem pamainomis. Tačiau atskirais atvejais gali būti skiriama ir viena ar trimis pamainomis ir nevienodai metų eigoje, Metinis darbo dienų, pamainų ir valandų skaičius nustatomas sudarant gamybos darbo laiko balansą (1 lentelė).

1 lentelė

Metinis gamybos darbo laiko balansas

Laiko elementai	Kiekis
1. Kalendorinis metinis laiko fondas, d.	365
2. Numatomi sustojimai ir pertraukos, d.	120
2.1. Išėiginės ir švenčių dienos, d.	95
2.2. Kiti (sanitarinės dienos, dėl technologinių priežasčių).	25
Iš viso (iš 2-o punkto)	120
3. Projektuojamas darbo laiko fondas:	
dienomis, d.	245
pamainomis, pam.	490
valandomis, h.	5880

4. Prieššventinių dienų sutrumpinimas, h	10
5. Projektuojamas planinis darbo laiko fondas, h	12
6. Vidutinė planinė pamainos trukmė, h	12

Šioje lentelėje nurodomas metinis gamybos darbo laiko balansas.

1.4. Airano gamybos gamybinio pajėgumo (našumo) nustatymas

Gamybinis pajėgumas (perdirbamos žaliavos arba gaminamos produkcijos kiekis per parą, pamainą, valandą) nustatomas dalijant perdirbamos žaliavos ar gaminamos produkcijos kiekį iš parų, pamainų ar darbo valandų skaičiaus metuose [4].

$$G_{parą} = \frac{M_{prod.}}{n_{parą}} \quad (1)$$

$$G_{parą} = \frac{11025000kg}{245parų} = 45000kg / parą$$

$$G_{pam} = \frac{M_{prod.}}{n_{pam.}} \quad (2)$$

$$G_{pam} = \frac{11025000kg}{490pam.} = 22500kg / pamainą$$

$$G_h = \frac{M_{prod.}}{n_h} \quad (3)$$

$$G_h = \frac{11025000kg}{5880} = 1875kg / h$$

$M_{prod.}$ - pagaminamos produkcijos per metus, parą, pamainą. [kg]

n –laikas (paros, pamainos, valandos)

2. Airano apibūdinimas

2.1. Juslinių savybių rodikliai, jų nustatymas

Juslinės savybės – skonis, kvapas, spalva, išvaizda (išorinis vaizdas) ir konsistencija – nustatoma burna, nosimi, akimis, ausimis, rankomis. Ši juslinių savybių nustatymo sistema susideda iš trijų

grandžių: periferinės, arba receptorinės, laidinės ir centrinės. Airano juslinės savybės, yra nurodytos 2 lentelėje.

2 lentelė

Airano jusliniai rodikliai [1]

Rodiklio pavadinimas	Charakteristika
Konsistencija, išvaizda	Vienalytė, klampi, sutrauka suardyta (gamintas rezervuariniu būdu) ir nesuardyta (gamintas termostatinu). Jogurte su priedais matoma smulkių priedų dalelių. Desertiniame jogurte matoma smulkių vaisių ar uogų dalelių arba uogų. Gali būti dujų burbuliukų. Paviršiuje gali būti išrūgų sluoksnelis (ne daugiau kaip 2 % jogurto kiekio)
Spalva	Pieno baltumo, pagaminto su priedais – kaip įdėto priedo; visa masė vienoda. Dedamų dažų spalva turi atitikti įdėto priedo spalvą.
Skonis ir kvapas	Pienarūgštis, gaivinantis, be šalutinių prieskonių ir kvapų. Pagaminto su cukrumi – saldokas, pagaminto su druska – sūrokas, pagaminto su priedais – jaučiamas įdėto priedo skonis ir kvapas.

Šioje lentelėje apibūdinami airano jusliniai rodikliai: konsistencija, išvaizda, spalva, skonis ir kvapas.

2.2. Fizikiniai cheminiai rodikliai, jų nustatymo metodai ir tvarka

Pieno ir pieno produktų pagrindiniai fizikiniai cheminiai rodikliai yra tankis, temperatūra, rūgštingumas, drėgmės, sausųjų medžiagų, riebalų, baltymų, angliavandenių pelenų, mineralinių medžiagų kiekis, švarumas, tirpumo indeksas ir kiti [4]. 3 lentelėje pateikti fizikiniai cheminiai airano fizikiniai cheminiai rodikliai.

3 lentelė

Airano fizikiniai cheminiai rodikliai [1]

Rodiklio pavadinimas	Charakteristika
Pieno riebalų kiekis, ne mažiau kaip %	Liesas; 1,5; 2,5
Pieno baltymų kiekis, ne mažiau kaip %	2,8
Druskos kiekis, ne daugiau kaip % (jeigu sūdytas)	0,3
Cukraus (sacharozės) kiekis, ne mažiau kaip % (jeigu saldus)	7,0 – 10,0
Aktyvusis rūgštingumas, pH	4,55 – 4,2

Šioje lentelėje pateikiami fizikiniai cheminiai airano rodikliai, pieno riebalų kiekis, pieno baltymų kiekis, druskos kiekis, cukraus (sacharozės) kiekis, aktyvusis rūgštingumas pH.

Rodiklių nustatymo metodai:

- Aktyvusis rūgštingumas (pH) yra reglamentuotas pagal LST ISO 11869 arba LRŽŪ ministro įsakymą Nr. 3D – 303, 2006 07 25;
- Sausųjų medžiagų (Baltymų) nustatymo metodai: klasikinis Kjeldalio, formolizinio titravimo, kitais fizikiniais ir cheminiais metodais (kolorimetriniu, fluorescenciniu, refraktometriniu ir kt.) [4]. Nustatomas pagal LST EN ISO 8968 – 3:2007;
- Riebalų ir jų emulsijų savybių nustatymo netiesioginiai metodai: refraktometrinis, šviesos išsklaidymo, infraraudonosios spektroskopijos, ultragarso ir kt [4]. Taip pat riebalų kiekis nustatomas pagal LST EN ISO 1211 – Gravimetrinis metodas (pamatinis metodas) arba LST ISO 11870 – Butirometriniai metodai.

4 lentelėje pateikiamas juslinis ir fizikinės cheminės kontrolės organizavimo tvarka pieno perdirbimo įmonėje.

Juslinės ir fizikinės cheminės kontrolės pieno perdirbimo įmonės organizavimo tvarka [4]

Pieno produktai ir pagrindinių procesų operacijos	Kiekvienoje partijoje kontroliuojami rodikliai											Periodiškai kontroliuojami rodikliai			
	Jusliniai rodikliai	Temperatura °C	Rūgštingumas, °T arba pH	Riebumas, %	Mikrobiologiniai rodikliai	SM, %	Baltymai, %	Tankis, kg/m ³	Švarumo grupė	Inhibitorijų testas	Termostabilumo nustatymas	Temperatura °C	Rūgštingumas, °T arba pH	Fosfatazės bandymas	Riebumas, %
Priėmimas (žalias karvių pienas)	+	+	+	+			+	+	+	+					
Normalizavimas				+											
Pašildymas, I ir II		+									+				
Pasterizavimas		+									+				
Atšaldymas, I ir II		+	+								+				
Rauginimas		+	+												
Atšaldymas		+													
Vandens kokybės tyr.	+				+										
Vandens užvirimas		+													
Atšaldymas		+													
Realizacija, laikymas		+	+	+	+		+							+	

Lentelėje pateikiama airano juslinių, fizikinių cheminių technologiniame procese kontrolės schema.

2.3. Jogurto mikrobiologiniai rodikliai, jų nustatymo metodai ir tvarka

Mikrobiologinės savybės [4]:

Pieno ir pieno gaminių mikrobiologines savybes Lietuvoje apibūdina aštuoni rodikliai:

- bendrasis mikroorganizmų skaičius, dar vadinamas kolonijas sudarančių vienetų (KSV) skaičiumi;
- koliforminės bakterijos, dar vadinamos žarnyno grupės bakterijomis. Koliforminių bakterijų pagrindinis atstovas yra *Escherichia coli* (žarnyno lazdelė);
- mikroorganizmai, sukeliantys pūlingas infekcijas ir apsinuodijimus maistu. Šių mikroorganizmų pagrindinis atstovas yra *Staphylococcus aureus* (auksinis stafilokokas);
- patogeniniai mikroorganizmai, dar vadinami enteropatogeniniais mikroorganizmais. Jie sukelia ūmius žarnyno susirgimus. Patogeninių mikroorganizmų pagrindinis atstovas yra *Salmonella* (salmonelės);
- listerijos. Tai bakterijos, sukeliančios ūminius susirgimus. Pagrindinis šių bakterijų atstovas yra *Listeria monocytogenes* (monocitogeninė listerija). Jos nustatomos selektyvioje terpėje, ant kurios nustatytomis sąlygomis susiformuoja tipiškos kolonijos; jos pasižymi būdingomis morfologinėmis, fiziologinėmis ir biocheminėmis savybėmis;
- vaškinės bacilos. Jų pagrindinis atstovas yra *Bacillus cereus* (vaškinė bacila). Jos nustatomos naudojant mitybinės terpes, ant kurių paviršių tyrimo metu tam tikromis sąlygomomis susiformuoja būdingos kolonijos; jos pasižymi būdingu biocheminiu aktyvumu;
- pelėsiniai grybai. Jie nustatomi 25°C temperatūroje tyrimo metodu nustatytomis sąlygomis selektyvioje terpėje formuojant tipiškas kolonijas.
- mielės. Jos nustatomos taip pat 25°C temperatūroje tyrimo metu nustatytomis sąlygomis selektyvioje terpėje formuojant tipiškas kolonijas.

Mikrobiologinių savybių nustatymas:

Kai kurių pieno gaminių mikrobiologinės savybės apibūdina mikroskopinio preparato vaizdas bei kitų mikroorganizmų kiekis. Mitybinėse terpėse tyrimo metodais nustatytomis sąlygomis gali būti formuojamos *Clostridium perfringens* (lūžinės klostridijos), *Pseudomonas aeruginosa* (žaliameilės pseudomonos), sulfitus redukuojančių ar kitų bakterijų kolonijos.

Pieno gaminių didžiausią leidžiamą mikrobinį užterštumą reglamentuoja Lietuvos higienos norma. Jis nurodytas 6 lentelėje, kurioje pateikiami šie sutrumpinimai:

n – mikrobinei analizei atlikti reikalingų mėginių skaičius;

c-skaicius mėginių, kuriuose mikrobinis užterštumas gali būti didesnis kaip m

m- didžiausias leidžiamas mikrobinis užterštumas visuose tyrimui paimtuose mėginiuose. Jis išreiškiamas sindikuojamų mikroorganizmų kiekiu konkrečiame tiriamo gaminio kiekyje: *Listeria*

monocytogenes ir Salmonella – 25 gramuose (mililitruose), visi kiti mikroorganizmai – 1 grame (mililitre), kai $c=0$;

M – didžiausias leidžiamas mikrobinis užterštumas visuose tyrimui paimtuose mėginiuose. Jis išreiškiamas sindikuojamų mikroorganizmų kiekiu konkrečiame tiriamo gaminio kiekyje: Listeria monocytogenes ir Salmonella – 25 gramuose (mililitruose), visi kiti mikroorganizmai – 1 grame (mililitre). M vertė negali būti viršijama nė viename bandinyje;

p – patogeniniai mikroorganizmai;

h – mikroorganizmai, rodantys netinkamas higienos gaminio gamybos sąlygas;

i – mikroorganizmai, kurių ribojami kiekiai gali būti panaudojami kaip orientaciniai, įdiegiant gamybos proceso vidinės kontrolės sistemas.

5 lentelė

Airano mikrobiologiniai rodikliai [19]

Rodiklio pavadinimas	Norma pagal standartą	Analizės metodai
Koliforminės bakterijos, KSV/g	$n = 5, c = 2, m = 10, M = 10^2$	LST ISO 4831:2006
Mielės ir pelėsiniai grybai, KSV/g	$n = 5, c = 2, m = 10^2, M = 10^3$	LST ISO 6611:2004
Salmonella, 25 g.	Neturi būti	LST ISO 6579:2003/AC 2006/P:2007
Listerija monocytogenes, 25 g.	Neturi būti	LST EN ISO 11290-1:2003/A1 2004/P:2005
Enterobakterijos	$n = 5, c = 2, m < 1, M < 50$	LST EN ISO 21528-2:2009
Pienarūgščių bakterijų skaičius KSV/g, ne mažiau kaip	10^7	LST ISO 15214:2009

Šioje lentelėje nurodomi airano mikrobiologiniai rodikliai

Didžioji dalis pieno gaminių Lietuvoje gaminami taikant geros gamybos praktiką. Geros gamybos praktika vadinama dokumentais paremtas gamybos procesas, užtikrinantis gaminių kokybės stabilumą ir reguliariai stebimas. Europos Sąjungos ir kitose šalyse bei Lietuvoje taikoma šiuolaikinė moksliškai pagrįsta maisto saugos užtikrinimo sistema, dar vadinama rizikos veiksnių analizės ir svarbių valdymo taškų (RVASVT) sistema. Jos pagrindą sudaro 7 taisyklės [4]:

- Rizikos veiksnių, susijusių su žaliavų ir kitų komponentų auginimu perdirbimu, gaminių gamyba, paskirstymu, pardavimu, paruošimu ar vartojimu, identifikavimas;
- Svarbių valdymo taškų, identifikuotų rizikos veiksnių valdymui, nustatymui;
- Kirtinių ribų, kurių turi būti laikomasi kiekviename identifikuotame svarbiame valdymo taške, nustatymas;

- Svarbių valdymo taškų kritinių ribų monitoringo (stebėjimo) sistemos sudarymas ir įdiegimas, tiksliai nustatant tikrinimo procedūrą, matavimo periodiškumą ir paskiriant už tikrinimą atsakingą personalo narį;
- Korekcinių priemonių, kurias reikia nedelsiant taikyti nustačius nuokrypį svarbiame valdymo taške, nurodymas;
- Efektyvios RVASVT dokumentų bei įrašų sistemos sudarymas;
- Procedūros, skirtų patikrinti ar RVASVT sistema veikia teisingai, nustatymas.

Įmonėje svarbių valdymo taškų (SVT) identifikavimui naudojamas vadinamasis sprendimų medis t.y. nuosekli klausimų ir atsakymų schema, pagal kurią galim nustatyti, ar nagrinėjama pakopa yra SVT. Kiekvienoje srautų diagramos pakopoje šis medis turi būti taikomas kiekvienam rizikos veiksniai ir jo valdymo priemonėms.

3 priede pateikta rizikos veiksnių įvertinimas pagal airano su arbatos gėrimu gamybos technologinę schemą.

Atlikus rizikos veiksnių nustatymą ir nustačius SVT sudaroma kritinių ribų stebėsenos (monitoringo) schema ir korekcinių veiksnių sąrašas. Dažniausiai pasitaikantys kritiniai ribų kriterijai: laikas, temperatūra, pH ir kiti.

Airano su arbatos gėrimu SVT monitoringas ir korekciniai veiksmai pateikti 4 priede.

2.4. Maistinė ir energinė vertė

Maistinė ir energinė vertė vadinamas energijos kiekis, kuris organizme išsiskiria iš maisto produktų. Pieno produktų energinę vertę sudaro organizme išsiskirianti riebalų, baltymų, angliavandenių energija, būtina reikalingoms fiziologinėms funkcijoms atlikti [4].

$$E = (R \cdot 9) + (B \cdot 4) + (L \cdot 3,8) \text{ [kcal/100g]}, \quad (4)$$

$$E_1 = (2,5 \cdot 9) + (3,4 \cdot 4) + (4,9 \cdot 3,8) = 22,5 + 13,6 + 18,62 = 54,72 \text{ kcal/100g}$$

$$E_2 = (0 \cdot 9) + (0 \cdot 4) + (0,3 \cdot 3,8) = 1,14 \text{ kcal/100g}$$

$$E = E_1 + E_2 = 54,72 + 1,14 = 55,86 \text{ kcal/100g}$$

čia: E – pieno produktų energinė vertė, kcal/100g;

R – riebalų kiekis, %;

B – Baltymų kiekis, %;

L – Laktozės kiekis, %.

Geriamo pieno ir arbatos 100 g energetinė vertė yra 55,86 kcal, geriamą pieną sudaro 87,5% vandens, 3,2% baltymų, 3,8% riebalų, 4,7 % laktozės ir 12,5 % sausųjų medžiagų; arbatą sudaro tiksliai 0,3 % laktozės kiekis. Apskaičiuota kiekvieno produkto energinė vertė yra sąlyginė, nes

žmogaus organizmas tiriamąsias medžiagas nevysiškai pasisavina: pieno riebalus 97-99%, pieno baltymus 96-98%, laktozę 98%.

3. Airano su skirtingais arbatų gėrimais žaliavų ir pagrindinių medžiagų apibūdinimas

Žalias karvių pienas vadinamas natūralus karvių pienas, kuris nebuvo pašildytas iki aukštesnės kaip 40 °C temperatūros ir neapdorotas kitu tos pat vertės efektyvumo metodu, be priedų, nepakeistos pirminės sudėties (riebalų kiekis 2-7 %, baltymų 2-5 %, laktozės 3-6 %). Pirminiai pieno kokybės rodikliai yra šie: pieno spalva, kvapas, konsistencija, temperatūra, skonis, rūgštingumas, švarumas, tankis, neutralizuojančios ir inhibitorinės (slopinančios) medžiagos. Žalio karvių pieno sudėties rodikliai yra šie: riebalų, baltymų ir laktozės kiekis piene procentais. Pieno kokybės rodikliai yra šie: bendras bakterinis užterštumas, somatinių ląstelių skaičius, inhibitorinės (slopinančios) medžiagos ir pieno užšalimo temperatūra [1].

6 lentelė

Žalio karvių pieno pirminiai pieno kokybės ir sudėties rodikliai [1]

Eil. Nr.	Rodiklio pavadinimas	Norma	Kas nustato
1.	Pirminiai pieno kokybės rodikliai		
1.1	Spalva	Balta arba gelsvo atspalvio	Supirkėjas
1.2	Kvapas	Be specifinio pašarų ar kitų medžiagų kvapo. Žiemą ir pavasarį galimas silpnas pašarų kvapas.	Supirkėjas
1.3	Konsistencija	Vienalytė, nesusaldyta, be gleivių, nuosėdų, baltymų dribsnių, sviesto kruopelių ir mechaninių priemaišų.	Supirkėjas
1.4	Temperatūra	Pieno pardavimo metu – ne aukštesnė kaip 8 °C, išskyrus atvejus, kai pienas pristatomas per 2 val. po melžimo. Į pieno apdorojimo ir perdirbimo įmones atvežto pieno temperatūra neturi būti didesnė kaip 10 °C.	Supirkėjas
1.5	Skonis	Be specifinių pašarų ar kitų medžiagų skonio. Žiemą ir pavasarį galimas silpnas pašarų prieskonis.	Supirkėjas
1.6	Rūgštingumas	Ne didesnis kaip 18 °T	Supirkėjas
1.7	Švarumas	Ne žemesnės kaip I grupės	Supirkėjas
1.8	Tankis	Ne mažesnis kaip 1027 kg/m ³	Supirkėjas
1.9	Neutralizuojančios ir inhibitorinės medžiagos	Turi nebūti	Supirkėjas
2.	Pieno kokybės rodikliai		
2.1	Bendras bakterijų skaičius, ne daugiau	100	Laboratorija

	kaip tūkst. KSV/ml		
2.2	Somatinių ląstelių skaičius ne didesnis kaip tūkst./ml	400	Laboratorija
2.3	Inhibitorinės medžiagos	Turi nebūti	Laboratorija
2.4	Pieno užšalimo temperatūra ne aukštesnė kaip m °C	Minus 515 (-515)	Laboratorija

Šioje lentelėje pateikti žalio karvių pieno pirminiai pieno kokybės rodikliai ir pieno kokybės rodikliai.

Liesas pienas. Liesam pienui gauti turi būti vartojamas karvių pienas, atitinkantis superkamo pieno reikalavimus. Karvių pienas separuojamas, gautas liesas pienas pasteurizuojamas 70-74 °C temperatūroje 20 s arba 84-88 °C temperatūroje be išlaikymo ir atšaldomas iki ne aukštesnės kaip 6 °C temperatūros.

Liesas pienas turi būti natūralus, nesusalęs, be nuosėdų ir dribsnių, be mechaninių priemaišų. Liesas pienas skirstomas į pirmos ir antros rūšies pagal 7 lentelėje nurodytus reikalavimus [1].

7 lentelė

Lieso pieno rodikliai [1]

Rodiklio pavadinimas	Charakteristika ir norma	
	Pirma rūšis	Antra rūšis
Skonis ir kvapas	Būdingas pienui, be šalutinio skonio ir kvapo	
Konsistencija	Vienalytis skystis be mechaninių priemaišų ir baltymų dribsnių	
Spalva	Balta, melsvo atspalvio	
Riebumas, %	0,05±0,02	
Rūgštingumas, °T, ne daugiau kaip	18	21
Švarumas ne žemesnės grupės kaip	I	I
Tankis, kg/m ³ , ne mažiau kaip	1030	1028
Fosfatazė	Neturi būti	
Bendras bakterijų skaičius, tūkst./1ml, ne daugiau kaip	200	
Enteropatogeninių bakterijų 25 g gaminio	Neturi būti	
Koliforminių bakterijų 0,1 g gaminio	Neturi būti	
<i>S. aureus</i> 1,0 g gaminio	Neturi būti	

Šioje lentelėje nurodyti lieso pieno rodikliai: skonis ir kvapas, konsistencija, spalva, riebumas, rūgštingumas, švarumas, tankis, fosfatazė, bendras bakterijų skaičius, enteropatogeninių bakterijų, koliforminių bakterijų ir *S. aureus* kiekiai.

Kmynai. Vienas iš populiariausių prieskonių, naudojamas nuo XIX amžiaus Lietuvoje. Juo gardinami duonos gaminiai, sūriai, giros, rauginti kopūstai, grybų ir daržovių patiekalai. Aromatingos kmynų sėklos taip pat gali būti vartojamos kaip švelnūs, natūralūs vaistai.

Paprastasis kmynas – visų gerai pažįstamas dvimetis žolinis augalas, keliasdešimties centimetrų aukščio, su stačiu, vagotu, pliku, šakotu stiebu, ant kurio prisitvirtinę smulkūs 2-3 kartus plunksniškai suskaldyti lapai. Apatiniai lapai ilgais kotais, apgaubiantys stiebą, viršutiniai – bekočiai. Smulkūs žiedai susitelkę į žiedynus – tai 4-8 cm skersmens sudėtiniai skėčiai. Žiedai balti ar šiek tiek rausvi. Žydi gegužės pabaigoje – birželio pirmoje pusėje. Vaisiai sunoksta birželio-liepos mėn. Vaisius – 3-7 mm ilgio, 1-1,5 mm pločio, pailgai elipsiškas skeltavaisis.

Lietuvoje kmynas gana paplitęs, auga dirvonuose, pagrioviuose, miškų aikštelėse, pievose, soduose, daržuose. Paprastojo kmyno vaisiuose yra eterinio aliejaus, flavonoidų, riebalinio aliejaus, baltymų, tenidų, dervų, mineralinių medžiagų. Žolėje kaupiasi flavonoidai, organinės rūgštys, vitaminas C ir kt. Liaudies medicinoje kmynai vartojami virškinimo organų veiklai reguliuoti ir spazmams malšinti. Mokslininkai rekomenduoja kmynų arbatą gerti sergant skrandžio ir žarnyno ligomis, dėl nervinių priežasčių sutrikus širdies ir skrandžio veiklai.

Kaip vaistinio augalo sėklos dažnai vartojamos pilvo pūtimui malšinti, virškinimui gerinti, ypač peristaltikai stiprinti ir žarnyno puvimo bei rūgimo procesams silpninti. Kmynai skatina ir tulžies skyrimąsi. Kmynų sėklų dedama į daugelio arbatų mišinius: apetitui gerinti, skrandžiui gydyti, viduriams laisvinti, vidurių pūtimui mažinti, skrandžio ir žarnyno spazmams raminti.

Kmynų vaisiai stipriai kvėpia, yra aštraus kvapo ir skonio. Patrynus mažas, rudas sėklas tarp pirštų, pasklinda tipiškas kmynų kvapas. Kmynai naudojami gėrimų pramonėje. Daugelis mėgstame vakare išgerti puodelį kmynų arbatos gėrimo, kurio malonus kvapas pasklinda po visus namus [5].

Čiobrelis. Augalas pasižymintis kulinarinėmis ir medicininėmis savybėmis. Jis yra kilęs iš Pietų Europos ir Viduržemio jūros regionų. Labiausiai paplitusi čiobrelių veislė vadinama *Thymus vulgaris* arba prancūzišku čiobreliu. Čiobrelis augalas yra daugiametis krūmas, kuris užauga nuo 15 cm iki 30 cm aukščio. Manoma, kad čiobrelis paplito po visą Europą, nes jau romėnai naudojo jį kambarių apvalymui ir suteikti papildomo aromato sūriams ir likeriams. Viduramžiais Europoje čiobrelis žolė buvo dedama po pagalve, kad pagerinti miegą ir apsaugoti nuo košmarų. Senovės egiptiečiai naudojo čiobrelį kūnų balzamavimui, o graikai naudojo vonioms ir smilkalams, nes tikėjo, kad čiobrelis suteikia drąsos.

Čiobrelis pasižymi sveikatą gerinančiomis savybėmis ir turi daug augalinės kilmės maistinių medžiagų, vitaminų ir mineralų, kurie yra būtini gerai savijautai. Čiobrelis žiedai, lapai ir eterinis aliejus paprastai naudojamas gydant viduriavimą, pilvo skausmus, artritą, gerklės skausmus, dieglius, kosulį, bronchitą, pilvo pūtimą ir kaip diuretiką [5].

Mėta. Kalbant apie sveikiausius maisto produktus, dažniausiai minimi yra vaisiai ir daržovės, o vaistažolės dažnai pamiršamos. Tačiau vaistažolės taip pat gali būti labai svarbios mūsų organizmui ir sveikatai. Viena iš tokių vaistažolių yra mėta. Šis augalas kilęs iš Europos, tačiau dabar auginamas visame pasaulyje. Nemažai žmonių mėtas augina savo soduose ar tiesiog namuose. Mėta pasižymi vienu iš stipriausių antioksidaciniu poveikiu, o jos vartojimas, įtraukiant į savo dietą, gali padėti sumažinti natrio kiekį, kurio padidėjimas yra siejamas su padidėjusia širdies ir kraujotakos ligų rizika.

Mėta dažnai naudojama kaip prieskonis, ji pasižymi savo aromatu, o mėtos panaudojimo galimybės išties labai plačios, ją galima naudoti kaip prieskonį, gėrimams paskaninti ir papuošti, ar tiesiog kramtyti lapus. Mėtų aliejus naudojamas dantų pastoms, kramtomajai gumai, saldainiams ir grožio produktams, o mėtos lapai – arbatai ir maisto ruošimui [5].

Druska, valgomoji druska, natrio chloridas (NaCl) naudojama pieno gaminių sūriam prieskoniui suteikti ir šiems gaminiams konservuoti. Druska gerai tirpsta bet kokios temperatūros vandenyje (100 g vandens 20 °C temperatūroje ištirpsta 35,8 g druskos). Tai balti, sūrus, be šalutinio prieskonio, bekvapiai kristalai. Druskoje be NaCl, paprastai yra maži kiekiai neorganinių medžiagų [1].

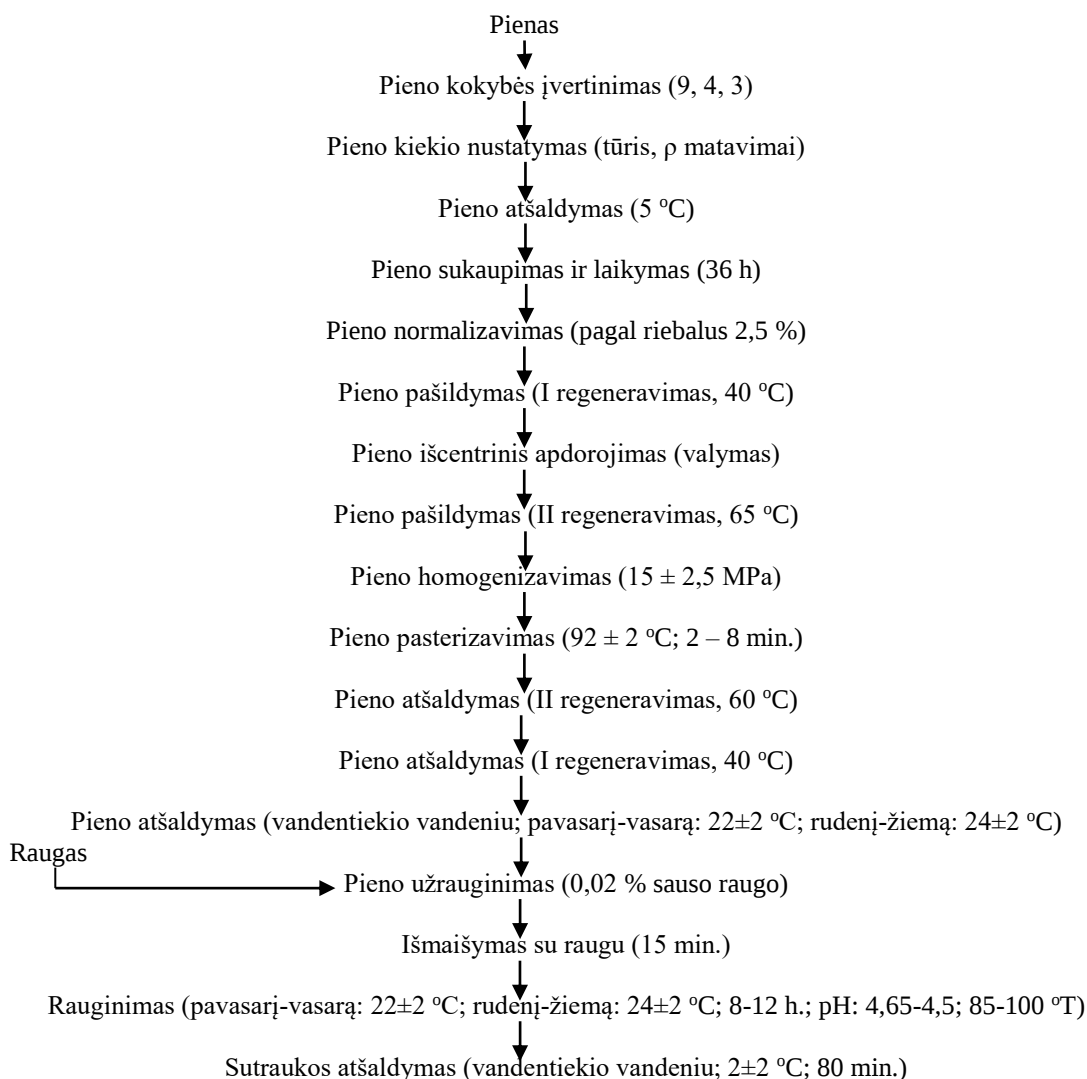
Raugu vadinama mikroorganizmų kultūra, sukelianti rūgimą natūraliuose substratuose, turinčiuose angliavandenių, azotinių ir kitų maistinių medžiagų. Sausas raugas gaunami išdžiovinus purškimo, sublimacijos arba liofilizacijos būdu skystus raugus. Sublimacinio ir liofilizacinio džiovavimo metu nesuardoma džiovinamų objektų struktūra. Taip išdžiovintus atšaldytus raugus galima ilgai laikyti, juos paprasčiau gabenti, o sudrėkinti jie atgauna pirmąsias savybes ir biologinį aktyvumą. Pieno termofiliniam rauginimui naudojami raugai sudaryti iš obligatinių termofilinių homofermentinių pienarūgščių mikroorganizmų. Tai *coccus* (*Streptococcus thermophilus*) ir *bacillus* (*Lactobacillus delbrueckii* subsp. *lactis*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, *Lactobacillus helveticus*, *Bifidobacterium* ir kt.) tipo mikroorganizmai [1].

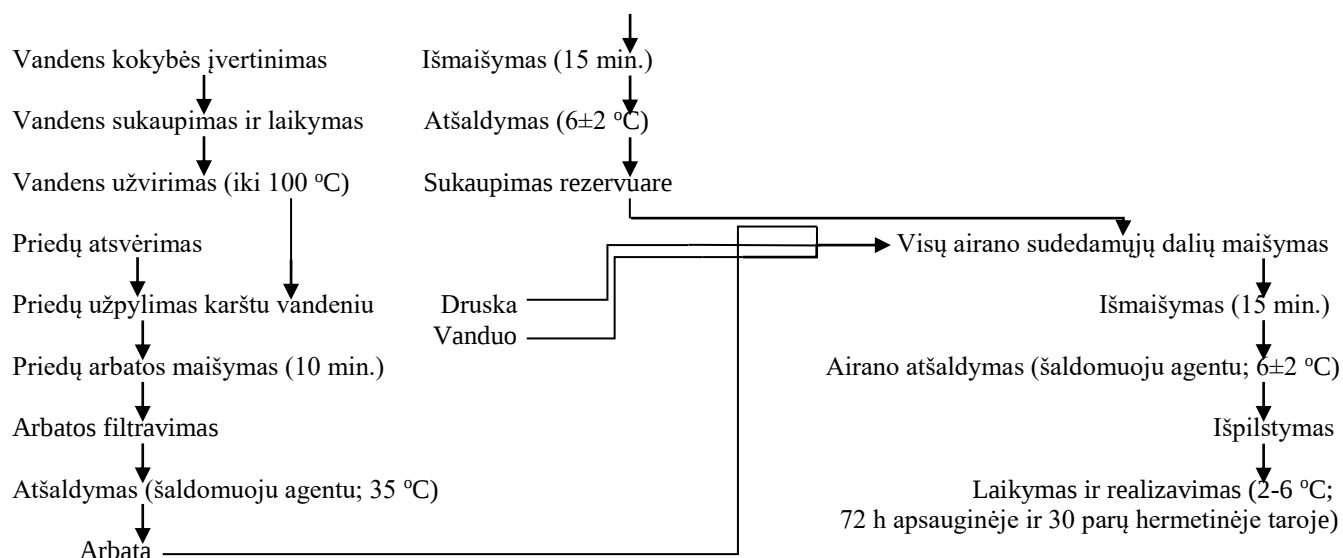
Geriamasis vanduo. Naudojamas pieno gaminių gamyboje, turi atitikti šiuos mikrobio užterštumo, toksinius (cheminius) ir indikatorinius rodiklius: žarnyno lazdelės (*Escherichia coli*) ir žarnyno enterokokai jų išvis neturi būti. Toksiniai rodikliai yra nuo įvairių cheminių metalų, junginių iki pesticidų likučių. Indikatoriniai rodikliai yra aliuminio, amonio, chloridų, lūžinių klostridijų ir jų sporų, spalvos, savitojo elektrinio laidžio, vandenilinių jonų koncentracijos, bendroji geležies, permanganato indekso, sulfatų, natrio, skonio slenksčio, KSV 22°C temperatūroje, koliforminės bakterijos, bendroji organinė anglis, drumstumas ir radiologiniai rodikliai. Geriamasis vanduo turi atitikti Higienos normos HN 24 „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“ reikalavimus [18].

4. Airano gamybos su skirtingais arbatų gėrimais gamybos technologija

4.1. Airano gamybos su skirtingais arbatų gėrimais gamybos technologinio proceso diagrama.

Pieno gaminių technologijas sudaro tam tikra tvarka atliekami veiksmai, dar vadinami procesais. Pieno gaminių technologijos procesus sudarantys elementai dar vadinami technologijos (gamybos) operacijomis. Technologijos operacijoms būdingi tam tikri parametrai, kurios kryptingai valdant, reguliuojant ir kontroliuojant užtikrinami stabilūs technologijos procesai [4]. Technologijos procesai paprastai atliekami pagal tam tikrus reikalavimus ir eiliškumą, kuriuos nustato normatyvinė dokumentacija. Standartai ir techninės sąlygos nustato žaliavų, pagrindinių medžiagų ir pagamintų gaminių reikalavimus, o technologijos instrukcijos ir kita dokumentacija apibrėžia gaminių gamybos procesų parametrus, jų eiliškumą ir tarpusavio sąveiką. Sutrumpintam technologinio proceso atvaizdavimui pasitelkiama diagrama, kurioje nurodomos proceso visos operacijos, apibūdinami šių operacijų konkretūs parametrai bei visų žaliavų, pagrindinių medžiagų ir gaunamų pusfabrikačių bei atliekų sąveika [4]. Airano su skirtingais arbatų gėrimais gamybos technologinė schema pateikta 1 paveikslėlyje.





1 pav. **Airano su arbatos gėrimu gamybos technologinė schema.** (Parengta autoriaus

Tautvydo Kamsiuko, remiantis A. Gudonio „Pieno gaminių technologija ir inžinerija“)

4.2. Airano gamybos technologinio proceso aprašymas

Pieno priėmimas, sukaupimas ir laikymas. Tai pirmasis technologinis procesas, kuriame atliekami pagrindiniai pieno kokybės, sudėties tyrimai, po to nustatomas pieno kiekis - tūris, po to pagal formulę apskaičiuojamas tankio (ρ) matavimas. Pieno tūrio nustatymui autocisternos pieno išleidimo atvamzdis gumuoto audeklo vamzdžiu sujungiamas su siurblio įsiurbimo atvamzdžiu. Siurbliu pienas tiekiamas į debitomatį, o iš jo į pieno sukaupimo talpą, kurioje pienas atšaldomas iki 5 °C temperatūros, galima jį sukaupti ir laikyti iki 36 h, nes mikroorganizmų gyvybiniai procesai sulėtėja ir bakterinės kilmės lipazių veikla nėra intensyvi [2], baktericidinę fazę galima pailginti pieną šaldant [1].

Normalizavimas. Žaliavos mišinio sudarymas, siekiant pagamintame gaminyje gauti standartinį arba pageidaujamą riebalų, baltymų, sausųjų medžiagų (sausųjų neriebalinių medžiagų) kiekį. Normalizuojamas pienas pagal riebalus, į natūralų pieną pilama lieso pieno ir maišoma, kol gaunamas 2,5 % riebumas [1].

Pieno pašildymas (I regeneravimas). Pieną pašildome iki 40 °C temperatūros, šildomame piene didėja energijos kiekis, silpnėja molekulių sąveikos jėgos, stiprėja šiluminis pieno komponentų dalelių judėjimas, mažėja pieno klampa ir paviršiaus įtemptis [1].

Pieno išcentrinis apdorojimas. Piene disperguotas medžiagas veikia išcentrinės jėgos, kurios proporcingai priklauso nuo komponentų (dalelių) masės ir jų judėjimo greičio. Intensyviausiai veikiamos sunkiausios dalelės (makro- ir mikro- priemaišos, pieno plazma), mažiausiai – pieno riebalų rutulėliai ir pieno dujos [1].

Pieno pašildymas (II regeneravimas). Po išcentrinio apdorojimo (valymo) mechaninio apdorojimo linijose toliau pašildomas iki 65 °C temperatūros. Ši temperatūra yra optimali normalizuotam riebiam pienui ir jų mišiniams homogenizuoti [1].

Pieno homogenizavimas. Po II regeneravimo sekanti operacija yra pieno homogenizavimas, pašildytas pienas yra 65 °C temperatūros, nes tokioje temperatūroje homogenizavimas yra efektyviausias, kai pieno plazmoje riebalai visai suskystėję, o jų koncentracija būdinga natūraliam pienui. Jogurto gamybai pienas yra homogenizuojamas $15 \pm 2,5$ MPa [1].

Pieno pasterizavimas. Tai pieno šiluminis apdorojimas, kurio metu inaktyvinamas pieno fermentas fosfatazė, ir fosfotazės reakcija yra neigiama, o peroksidazės reakcija lieka teigiama. Jogurto gamybai pienas pasterizuojamas 92 ± 2 °C temperatūroje ir išlaikoma tokioje temperatūroje 2 – 8 minutes. Pieno pasterizavimo režimas parinktas pagal šiuos veiksnius: šiluminio apdorojimo metu turi būti maksimaliai (99-100 %) sunaikinama žaliavoje esanti mikroflora; šiluminio apdorojimo metu turi būti inaktyvinami pieno fermentai, kad jie pieno gaminių laikymo metu nekatalizuotų pieno sudedamųjų dalių pokyčių; apdorojimo metu turi būti minimaliai sumažinta gaminio maistinė ir energetinė vertė.[1].

Pieno atšaldymas (II, I regeneravimas). Toliau sekančios operacijos yra II regeneravimas ir I regeneravimas. Pienas po pasterizavimo yra palaipsniui atšaldomas, nuo 92 ± 2 °C iki 60 °C ir nuo 60 °C iki 40 °C [1].

Pieno atšaldymas (vandentiekio vandeniui). Pienas atšaldomas iki užrauginimo temperatūros, kurio negalima laikyti neužraugto mišinio užraugimo temperatūroje: pavasarį – vasarą 22 ± 2 °C, rudenį – žiemą 24 ± 2 °C temperatūros [1].

Rauginimas. Atšaldytas pienas suleidžiamas į talpą ir užraugiama 0,02 % sausu raugu. Pieno termofiliniam rauginimui naudojami raugai sudaryti iš obligatinių termofilinių homofermentinių pienarūgščių mikroorganizmų: *Streptococcus thermophilus* ir *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *Bulgaricus*. Maišoma 15 minučių, kad raugas ištirtų ir tolygiai pasiskirstytų po visą talpą, paliekame rūgti. Rauginimas vyksta pavasarį – vasarą 22 ± 2 °C, rudenį – žiemą 24 ± 2 °C temperatūros, rauginama 8 – 12 h., kol pH pasiekia 4,65 – 4,5. Titruojamasis rūgštingumas 85 – 100 °T. Kai sutrauka pasiekia tam reikalinga pH, o jeigu kas ir titruojamojo rūgštingumo ribas, atšaldoma vandentiekio vandeniui, kurio temperatūra 2 ± 2 °C ir šaldome 80 minučių. Toliau pamaišoma kas 15 minučių ir atšaldoma iki realizacijos temperatūros: 6 ± 2 °C ir sukaupiama rezervuare tolimesnei gamybai [1].

Vandens kokybės įvertinimas ir sukaupimas. Geriamasis vanduo naudojamas airano gamybai higienos normos reikalavimus turi atitikti pagal HN 24:2003 „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“. Vanduo sukaupiamas ir laikomas, o vėliau užvirinamas iki 100 °C [1].

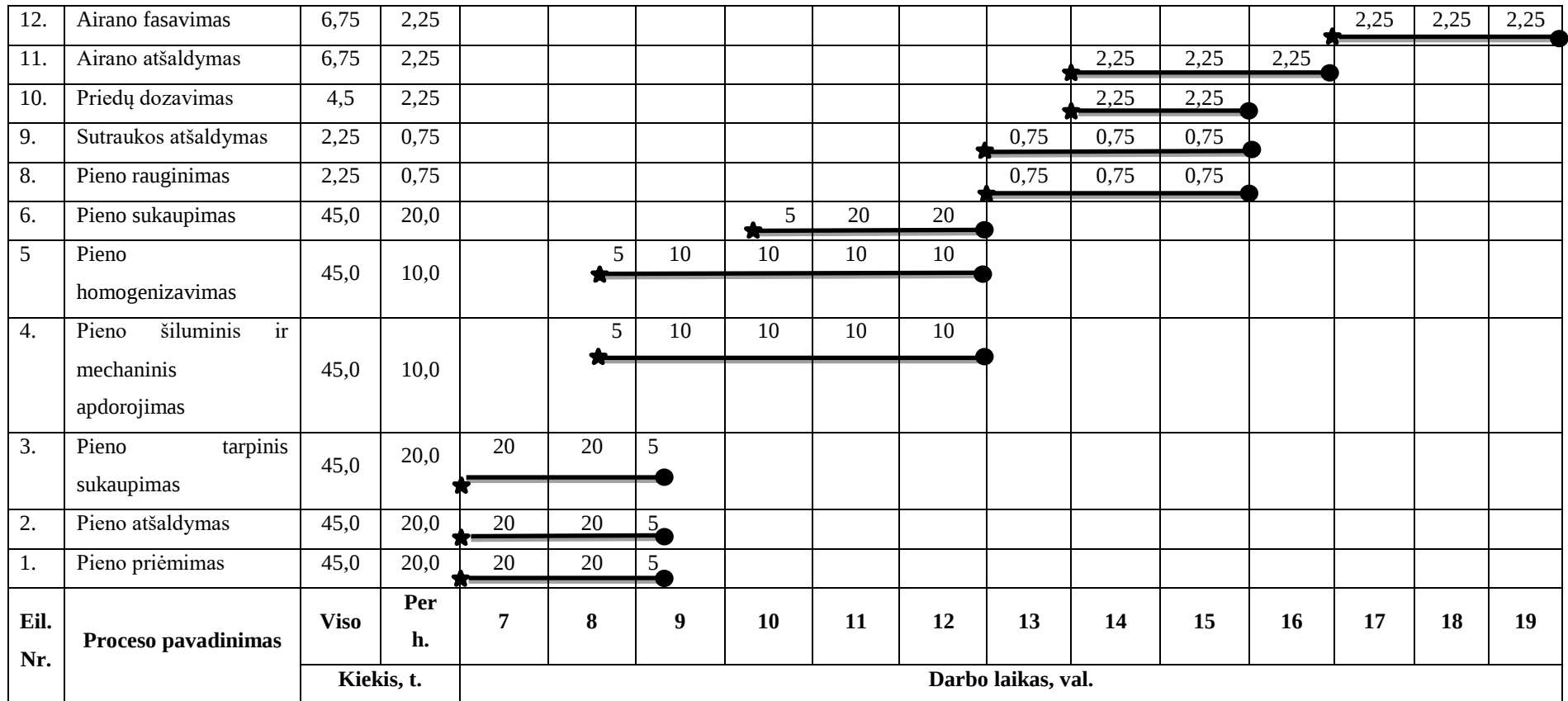
Arbatos gėrimų paruošimas. Pasverti arbatai naudojami priedai užpilami verdančiu vandeniu. Arbatos gėrimas maišomas nuolatos 15 minučių. Po to arbata filtruojama ir atšaldoma šaldomuoju agentu iki 35 °C [1].

Airano sudedamųjų dalių maišymas. Į airano gamybos talpą maišomas jogurtas, geriamasis vanduo, arbatos gėrimas ir suberiama druska. Visi šie komponentai maišomi 15 minučių, kol ištirpsta druska ir tolygiai pasiskirsto arbatos gėrimas. Išmaišytas airanas atšaldomas šaldomuoju agentu iki 6 ± 2 °C ir išpilstomas į TetraPak pakuotes po 1 l [1].

Laikymas ir realizavimas. Pagamintas airanas laikomas 6 ± 2 °C temperatūroje. Galiojimo terminas: 72 h apsauginėje taroje ir 30 parų hermetinėse tarose [1].

4.3. Airano gamybos technologinio proceso organizavimo grafikas

Technologinių procesų organizavimo grafikas reikalingas projektuojamos gamybos darbo režimui (pamainų skaičiui, trukmei nustatyti). Šiame grafike skirtingomis linijomis pažymima technologinio proceso atskirtų operacijų tarpusavio sąveika, jų trukmę, nustatomos technologinių procesų efektyvus darbo laikas, paruošimo – užbaigimo operacijų trukmė, pertraukos. Apačioje pateiktas airano darbo organizavimo grafikas.



2 pav. Airano gamybos technologinio proceso organizavimo grafikas: ★ - pasiruošimas darbui, — - darbas, ● - sutvarkymas po darbo.

5. Airano gamyboje naudojamų žaliavų sunaudojimo normų ir produkcijos išeigų apskaičiavimas.

Norma – nustatytas kiekis, kuris reikalingas produkcijos vienetui pagaminti. Normos nustatomos, atsižvelgiant į nuostolius, kurie gaunami gamybos metu [4]. 8 lentelėje pateikiamos žaliavų sunaudojimo normos airano su arbatos gėrimu gamyboje.

8 lentelė

Žaliavos sunaudojimo normos airano su arbatos gėrimu gamyboje

Žaliava	Sunaudojimo norma, kg
Jogurtas	0,100 kg
Geriamasis vanduo (virintas)	0,100 kg
Valgomoji druska	0,0008 kg
Arbatų gėrimas (mėtų, čiobrelių, kmynų)	0,100 kg
Iš viso:	0,3008 kg

Per parą į pieno perdirbimo įmonę dviem 20 t ir 25 t automobilinėmis cisternomis atgabenama 45 t. pieno iš kurių, 5 % panaudojami airano gamybai. Be pieno taip pat naudojama geriamasis vanduo, priedų arbata, druska. Apačioje pateikti skaičiavimai, kurie parodo kiek žaliavų sunaudojama per parą gaminant airaną.

Pieno sunaudojimas jogurto gamybai per parą:

45 t. – 100 %

x t. - 5 %

$$x = \frac{45 \cdot 5}{100} = 2,25t.$$

Perdirbant pieną į jogurtą susidaro nuostoliai. Apskaičiuojamas jogurto kiekis ponuostolių:

1000 kg. – 1004 kg.

2250 kg. – 2259 kg.

Jogurtogamybaiskirtaspieno kiekis ponuostolių: $2250 - 9 = 2241$ kg.

Masė pieno, kuris bus reikalingas 2,5 % riebumo jogurto gamybai, apskaičiuojamas pagal formulę:

$$M_p = \frac{M_{np}(R_{np} - R_l)}{R_p - R_l} = \frac{2241(2,5 - 0,05)}{3,8 - 0,05} = \frac{2241 \times 2,45}{3,75} = 1464,12 \text{ kg} \quad (5)$$

Masė lieso pieno, reikalingo pieno normalizavimui, apskaičiuojamas pagal formulę:

$$M_l = \frac{M_{np}(R_p - R_{np})}{R_p - R_l} = \frac{2241(2,5 - 0,05)}{3,8 - 0,05} = \frac{2241 \times 1,3}{3,75} = 776,88 \text{ kg} \quad (6)$$

Geriamojo vandens sunaudojimas per parą:

0,3008 l – 0,100 l (vandens)

2241 l – x l (vandens)

$$x = \frac{2241 \cdot 0,100}{0,3008} = 745,01 \text{ l.}$$

Arbatos sunaudojimas per parą:

0,3008 l – 0,100 l (arbatos)

2241 l – x l (arbatos)

$$x = \frac{2241 \cdot 0,100}{0,3008} = 745,01 \text{ l.}$$

Druskos sunaudojimas per parą:

0,3008 l – 0,0008 kg (druskos)

2241 l – x kg (druskos)

$$x = \frac{2241 \cdot 0,0008}{0,3008} = 5,96 \text{ kg.}$$

Iš viso žaliavų sunaudojama per pamainą:

$$2241 \text{ kg} + 745,01 \text{ kg} + 745,01 \text{ kg} + 5,96 \text{ kg} = 3736,98 \text{ kg} = 3,737 \text{ t.}$$

Pagal nurodytą receptūrą 0,3008 kg airano pagaminti sunaudojama 0,3321 kg žaliavų, iš to pagal proporciją galima apskaičiuoti kiek pagaminsime gaminio per parą, ir koks bus nuostolis.

Per parą pagaminama produkcijos:

0,3008 l (airano) – 0,3321 kg (žaliavų)

x l (airano) – 3,752 t (žaliavų)

$$x = \frac{3,752 \cdot 0,3008}{0,3321} = 3,385 \text{ l.}$$

Per parą gaunami nuostoliai:

$$3,752 \text{ t.} - 3,385 \text{ t.} = 0,367 \text{ t.} = 367 \text{ kg.}$$

6. Airano gamybos inžinerija

6.1. Technologinių įrenginių našumo ir kiekio skaičiavimas įrenginių parinkimas[2].

Pieno priėmimas projektuojamas iš automobilių cisternų periodiniu būdu, kitos technologinio proceso operacijos (pieno sukaupimas ir laikymas, jo šiluminis ir mechaninis apdorojimas bei išpilstymas) – nuolatiniu būdu.

Projektuojama, kad perdirbama 45 tonos pieno per pamainą, o airano gamybai skiriama 5 % žaliavos.

Apskaičiuojamas pieno kiekis skirtas airano gamybai (šis kiekis bus toliau naudojamas tolimesniems skaičiavimams):

$$M_{5\%} = \frac{45000 \times 5}{100} = 2250 \text{ kg.} \quad (7)$$

Pieno pristatymui parenkamas autocisternos G6-OPA-93, kurių darbinė talpa nuo 25000 iki 30000 l. Į jas numatoma pilti pieno po 25000 l (M_c).

Cisternų kiekis:

$$n = \frac{M_b}{M_c} = \frac{45000}{25000} = 2 \quad (8)$$

Vieno ciklo trukmę cisternai sudaro:

$$z_c = z_{par.} + z_{išl.} + z_{sutv.} = 11 + 40 + 9 = 60 \text{ min.} \quad (9)$$

Siurblys pienui transportuoti apskaičiuojamas pagal cisternos išleidimo laiką $z_{išl.}$:

$$M_s = \frac{M_c \times 60}{z_{išl.}} = \frac{25000 \times 60}{40} = 37500 \frac{\text{kg}}{\text{h}} \quad (10)$$

Parenkamas išcentrinis siurblys P8-ONC1-50/32

Pagal paskaičiuotą priėmimo linijos įrenginių našumą parenkamas debitomatis ŠŽI-M ir du pieno šaldytuvai OOL-25.

Pradžioje apskaičiuojamas pieno šiluminio ir mechaninio apdorojimo linijos efektyvus darbo laikas ir linijos valandinis našumas.

$$z_{ef} = z_{pam} - (z_{par} + z_{pertr} + z_{užb}) = 7 - (1 + 0,5 + 1) = 4,5 \text{ h} \quad (11)$$

$$M_{val} = \frac{M_b}{z_{ef}} = \frac{45000}{4,5} = 10000 \frac{\text{kg}}{\text{h}} \quad (12)$$

Pieno šiluminiam ir mechaniniam apdorojimui parenkamas pieno pasterizatorius – šaldytuvas OG-MS.

Į liniją įjungiami du homogenizatoriai markės A1-OGZM-5, kurių našumas yra 5000 kg/h.

Pieno rezervui sudaryti parenkamos dvi talpos RM-A-20, našumas yra 20000 kg ir RM-A-25, našumas yra 25000 kg.

Siurblys P8-ONV-6 pienui iš talpos siurbti parenkamas pagal šiluminio ir mechaninio apdorojimo linijos našumą (10000 kg/h).

Parenkamos talpos jogurto gamybai – RM-B-2,5, našumas yra 2500 kg, geriamajam vandeniui laikyti – RM-V-6,3, našumas yra 6300 kg ir priedų arbatai gaminti su maišykle – RM-V-4,0, našumas yra 4000 kg.

Parenkama talpa airano sudedamųjų dalių maišymui su maišykle (maišomas jogurtas, vanduo, priedų arbata, iš viso reikėtų 6750 kg talpos, bet imsime didesnę talpa) – RM-V-10, našumas yra 10000 kg.

Airanui fasuoti parenkami paketai po 1 l. Apskaičiuojamas kiek reikės sufasuoti airano ir paketų skaičius:

$$M_{airano\ fasuoti} = M_{su\ m\ptom} + M_{su\ \text{ciobreliu}} + M_{su\ kmynais} = 3,385 + 3,385 + 3,385 = 10,155\ t$$

$$n_{pak.} = M_{airano\ fasuoti} \times 1 = 10155 \times 1 = 10155\ pak.$$

Airanui fasuoti į kartoninius paketus PURE-PAK parenkamas automatas JA-ORP-1/1, kurio našumas 3200 – 3500 paketų per valandą.

Apskaičiuojamas fasavimo automato darbo laikas:

$$z_{laikas} = \frac{n_{pak.}}{M_{ir.}} = \frac{10155}{3500} = 2,90h. \quad (13)$$

Į fasavimo automatą airanas su arbatos gėrimu patenka savitaka, nes talpa pastatyta ant paaukštinimo (antresolių).

Airano paketai rankomis dedami į vienkartinės dėžės po 12 vienetų. Apskaičiuojamas vienkartinių dėžių skaičius:

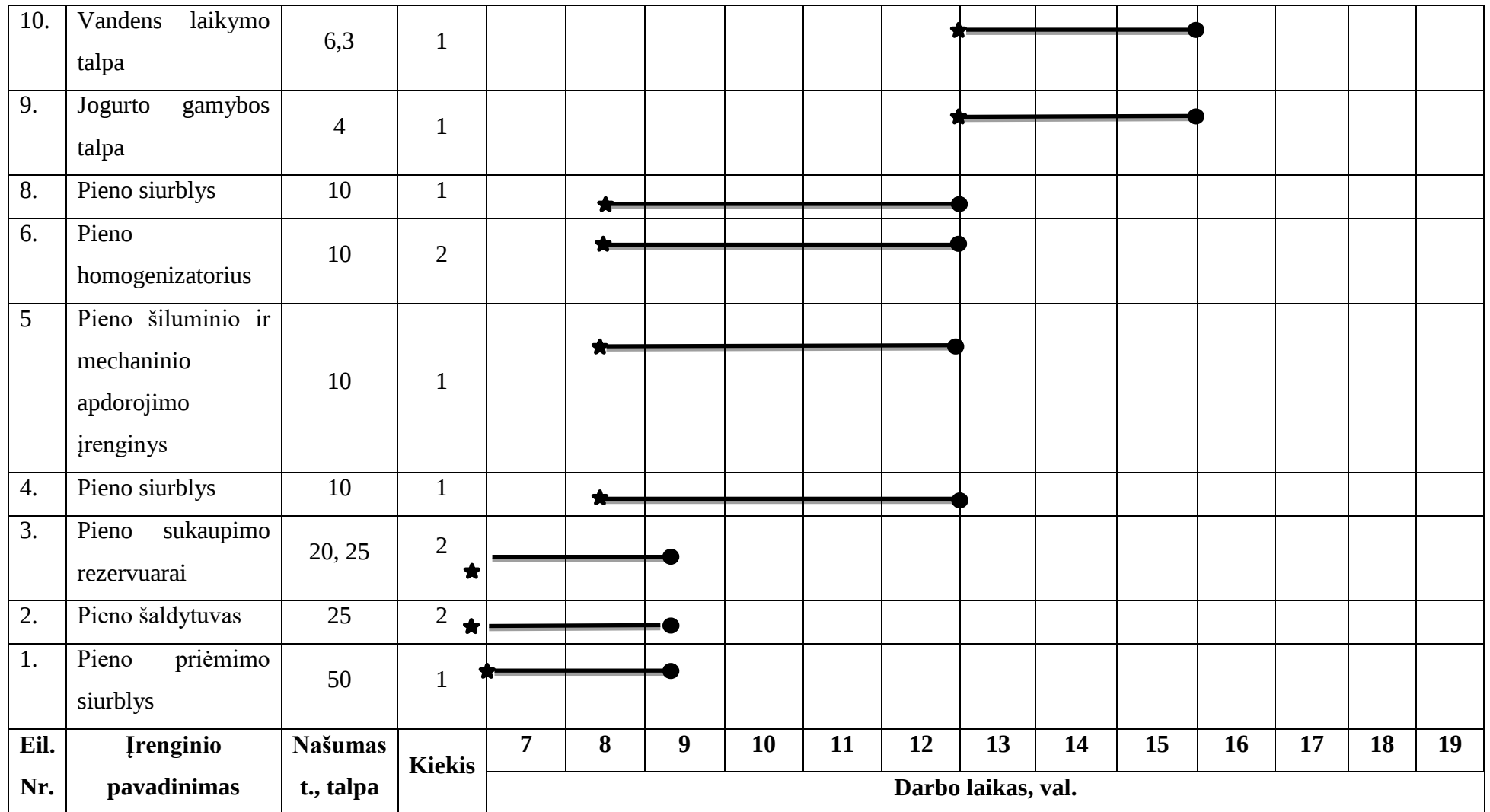
$$d_{airano} = \frac{n_{pak.}}{n_d} = \frac{10155}{12} = 847 \quad (14)$$

Dėžės dedamos ant palečių, kurioms transportuoti parenkamas hidraulinis vežimėlis TK-2000.

Technologinių įrenginių skaičiavimas ir parinkimas baigiamas technologinių įrenginių suvestinės lentelės sudarymu. 9 lentelėje pateikta airano su arbatos gėrimu gamybos technologinių įrenginių suvestinė.

Airano su arbatos gėrimu gamybos technologinių įrenginių suvestinė [4]

Eil. Nr.	Įrenginio pavadinimas	Kiekis	Tipas, markė	Našumas, talpa m ³ , kg	Reikalingas galingumas, kW	Gabaritai, mm			Užimamas plotas, m ²
						Ilgis	Plotis	Aukštis	
1.	Automobilinė cisterna	2	G6-OPA-93	25000	-	12500	2500	3600	31,25
2.	Pieno siurblys	1	P8-ONC1-50/32	50000	11,0	720	360	580	0,26
3.	Debitomatis	1	SŽI-M	-	-	-	-	-	-
4.	Pieno šaldytuvas	2	OOL-25	25000	-	1600	600	1650	0,96
5.	Pieno laikymo talpa	1	RM-A-20	20000	-	5300	2480	2540	13,14
6.	Pieno laikymo talpa	1	RM-A-25	25000	-	6100	2480	2540	15,13
7.	Pieno siurblys	1	P8-ONV-6	10000	3,0	1345	265	350	0,36
8.	Pieno šiluminio ir mechaninio apdorojimo linija	1	OG-MS	10000	7,0	3200	2000	2500	6,4
9.	Pieno homogenizatorius	2	A1-OGZM-5	5000	37,0	1600	900	1300	1,44
10.	Pieno siurblys	1	P8-ONV-6	10000	3,0	1345	265	350	0,36
11.	Jogurto gamybos talpa	1	RM-V-4,0	4000	0,75	1940	1940	2250	3,76
12.	Vandens laikymo	1	RM-B-6,3	6300	-	2150	2150	2740	4,62



3 pav. Airano su arbatos gėrimu gamybos technologinių įrenginių darbo grafikas: ★ - pasirošimas darbui, ——— - darbas, ● - sutvarkymas po darbo.

6.3. Airano technologinių įrenginių išdėstymas

Pieno perdirbimo įmonių gamybinės patalpos yra įrengiamos pramoniniuose pastatuose. Pagal 1 lentelėje pateiktus technologinių įrenginių duomenis galime apskaičiuoti patalpų plotą ir statybinius kvadratus. Pagrindinių gamybinių patalpų plotas F_g [m²] priklauso nuo įrenginių užimamo ploto Σf [m²] ir apskaičiuojamas pagal formulę [2]:

$$F_g = K \times \Sigma f \quad (15)$$

Bendras įrengimų užimamas plotas yra 92,73 m². Pasirenkamas K – ploto atsargos koeficientas 5.

$$F_g = 5 \times 92,73 = 463,65 \text{ m}^2 \quad (16)$$

Apskaičiuojame statybinius kvadratus:

$$K = \frac{F_g}{F_{kw}} = \frac{463,65}{36} = 12 \quad (17)$$

Priimam įrenginių išdėstymui naudoti 12 statybinių kvadratų.

6.4. Airano gamybos proceso inžinerinis aprūpinimas

Airanui karštą vandenį naudojantis įrenginys yra pieno šiluminio ir mechaninio apdorojimo linija 10000 kg. Sunaudojamo karšto vandens kiekis šildant pieną apskaičiuojamas pagal lygtį [2]:

$$M_{i\dot{s}} \cdot c_{i\dot{s}} \cdot (t_2^{i\dot{s}} - t_1^{i\dot{s}}) = Q = M_{k.v.} \cdot c_{k.v.} \cdot (t_1^{k.v.} - t_2^{k.v.}) \quad (18)$$

$$10000 (kg) \times 0,78 (kg \times K) \times (35 - 4) = M_{k.v.} \times 1,003 (kg \times K) \times (45 - 20)$$

$$M_{k.v.} \times 25,075 = 241800$$

$$M_{k.v.} = 9643,07 \text{ kg}$$

Apskaičiuojamas karšto vandens kartotinumumas pagal formulę [2]:

$$n = \frac{M_{kv}}{M} = \frac{9643,07}{10000} = 0,96 \quad (19)$$

Karštam vandeniui gauti reikalingas kiekis randamas iš lygties [2]:

$$D = \frac{M_{i\dot{s}} \cdot c_{i\dot{s}} \cdot (t_2^{i\dot{s}} - t_1^{i\dot{s}})}{(i - t_k \cdot c_k) \cdot \eta_t} \quad (20)$$

$$D = \frac{241800}{(104,25 - 20 \times 1,003) \times 0,85} = \frac{241800}{71,56} = 3378,98 \text{ kg}$$

$$M_{garo} = \frac{3378,98}{4,5} = 750,88 \left(\frac{kg}{h}\right) \quad (21)$$

Priedų arbatai gaminimui karštą vandenį naudojantis įrenginys yra priedų arbatos gamybos talpa, jos našumas yra 4000 kg. Sunaudojamo karšto vandens kiekis šildant vandenį apskaičiuojamas pagal lygtį [2]:

$$M_{i\dot{s}} \cdot c_{i\dot{s}} \cdot (t_2^{i\dot{s}} - t_1^{i\dot{s}}) = Q = M_{k.v.} \cdot c_{k.v.} \cdot (t_1^{k.v.} - t_2^{k.v.}) \quad (22)$$

$$4000 \text{ kg} \times 0,92 (kg \times K) \times (100 - 20) = M_{k.v.} \times 1,004 (kg \times K) \times (45 - 20)$$

$$M_{k.v.} \times 25,1 = 294400$$

$$M_{k.v.} = 11729,08 \text{ kg}$$

Apskaičiuojamas karšto vandens kartotinumasis pagal formulę [2]:

$$n = \frac{M_{k.v.}}{M} = \frac{11729,08}{4000} = 2,93 \quad (23)$$

Karštam vandeniui gauti reikalingas kiekis randamas iš lygties [2]:

$$D = \frac{M_{i\bar{s}} \cdot c_{i\bar{s}} \cdot (t_2^{i\bar{s}} - t_1^{i\bar{s}})}{(i - t_k \cdot c_k) \cdot \eta_t} \quad (24)$$

$$D = \frac{11729,08}{(101,76 - 20 \times 1,004) \times 0,85} = \frac{11729,08}{69,428} = 168,94 \text{ kg}$$

$$M_{garo} = \frac{168,94}{3} = 56,31 \left(\frac{\text{kg}}{\text{h}}\right) \quad (25)$$

10 lentelė

Airano su arbatos gėrimu gamybai garą naudojančių technologinių įrenginių suvestinė lentelė [2]

Eil. Nr.	Įrenginio pavadinimas	Kiekis	Tipas, markė	Našumas, talpa m ³ , kg	Garų norma, kg/h
1.	Pieno šiluminio ir mechaninio apdorojimo linija	1	OG MS	10000	750,88
2.	Arbatos gėrimo gamybos talpa	3	RM-V-4,0	4000	168,93

Iš lentelės duomenų matyti, kad garą naudojantys įrenginiai, gaminant airaną su arbatos gėrimu yra pieno šiluminio ir mechaninio apdorojimo linija ir arbatos gėrimo gamybos talpa.

Airano su arbatos gėrimu gamybai reikalingo garo valandinio poreikio sunaudojimo grafikas, šiame grafike nurodomas valandinis ir visas sunaudojamo garo kiekis, perdurbant pieną.

Viso:				375,44	750,88	750,88	750,88	750,88	56,31	56,31	56,31	3547,9
2.	Arbatos gėrimo gamybos talpa RM-V-4,0	4,5	2,25						56,31	56,31	56,31	168,94
												
1.	Pieno šiluminis ir mechaninis apdorojimas OG-MS	45	10	375,44	750,88	750,88	750,88	750,88				3378,96
												
Eil. Nr.	Proceso pavadinimas	viso	per h	8	9	10	11	12	13	14	15	Viso
		Kiekis, t		Darbo laikas, val.								

4 pav. Pieno gamybai garo valandinio poreikio sunaudojimo grafikas.: ★ - pasiruošimas darbui, — - darbas, ● - sutvarkymas po darbo

Airano su arbatos gėrimu elektros energiją naudojančios įrenginiai, jų ir elektros sunaudojimo kiekis, surašytas į 11 lentelę.

11 lentelė

Airano su arbatos gėrimu gamybai elektros energiją naudojančių technologinių įrenginių suvestinė lentelė [2]

Eil. Nr.	Įrenginio pavadinimas	Kiekis	Tipas, markė	Našumas, talpa m³, kg	Reikalingas galingumas kW
1.	Pieno siurblys	1	P8-ONC1-50/32	50000	11,0
2.	Pieno siurblys	1	P8-ONV-6	10000	3,0
3.	Pieno šiluminio ir mechaninio apdorojimo linija	1	OG-MS	10000	7,0
4.	Pieno homogenizatorius	2	A1-OGZM-5	5000	37,0
5.	Pieno siurblys	1	P8-ONV-6	10000	3,0
6.	Jogurto gamybos talpa	1	RM-V-4,0	4000	0,75
7.	Priedų arbatos gamybos talpa	1	RM-V-4,0	4000	0,75
8.	Airano gamybos talpa	1	RM-V-10	10000	1,5
9.	Fasavimo automatas	1	JA1-ORP-1/1	3500	16,5

Šioje lentelėje pateiktas sąrašas įrengimų, kurie naudoja elektros energiją, gaminant airaną su arbatos gėrimu.

Airano su arbatos gėrimu gamybai reikalingos elektros energijos poreikio sunaudojimo grafikas, šiame grafike nurodomas valandinis ir visas sunaudojamos elektros energijos kiekis.

Viso sunaudota elektros:				11	54,5	87	87	87	87	1,5	1,5	1,5	1,5	16,5	16,5	16,5	469	
9.	Fasavimo automatas JA1-ORP-1/1	3500	1											★	16,5	16,5	16,5	49,5
8.	Airano gamybos talpa RM-V-10	10000	1										★	1,5				1,5
7.	Priedų arbatos gamybos talpa RM-V-4,0	4000	1							★	0,75	0,75	0,75	●				2,25
6.	Jogurto gamybos talpa RM-V-4,0	4000	1							★	0,75	0,75	0,75	●				2,25
5.	Pieno siurblys P8-ONV-6	10000	1		1,5	3	3	3	3	●								13,5
4.	Pieno homogenizatorius A1-OGZM-5	5000	2		37	74	74	74	74	●								333
3.	Pieno šiluminio ir mechaninio apdorojimo linija OG-MS	10000	1		3,5	7	7	7	7	●								31,5
2.	Pieno siurblys P8-ONV-6	10000	1		1,5	3	3	3	3	●								13,5
1.	Pieno siurblys P8-ONC1-50/32	50000	1	★	11	11	●											22
Eil. Nr.	Įrenginio pavadinimas	Našuma stalpa	Kiekis	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	Viso:	
				Darbo laikas, val.														

5 pav. Airano gamybai reikalingos elektros energijos poreikio sunaudojimo grafikas. : ★ pasirošimas darbui, — - darbas, ● - sutvarkymas po darbo

Airanui leduotą vandenį naudojantys įrenginiai yra jogurto gamybos talpa su tarpusieniu, kurios našumas yra 4000 kg. Sunaudojamo leduoto vandens kiekis šaldantis jogurtą apskaičiuojamas pagal lygtį [2]:

$$M_{i\dot{s}} \cdot c_{i\dot{s}} \cdot (t_2^{i\dot{s}} - t_1^{i\dot{s}}) = Q = M_{l.v.} \cdot c_{l.v.} \cdot (t_1^{l.v.} - t_2^{l.v.}) \quad (26)$$

$$4000 (kg) \times 0,78 (kg \times K) \times (35 - 5) = M_{i\dot{s}} \times 1,009 (kg \times K) \times (5 - (-5))$$

$$93600 = M_{i\dot{s}} \times 10,09$$

$$M_{i\dot{s}} = 9276,51 kg$$

Apskaičiuojamas leduoto vandens kartotinumumas pagal formulę [2]:

$$n = \frac{9276,51}{4000} = 2,32 \quad (27)$$

Leduoto vandens norma apskaičiuojama pagal formulę [2]:

$$L = \frac{9276,51}{3} = 3092,17 \frac{kg}{h} \quad (28)$$

Airanui leduotą vandenį naudojantys įrenginiai yra airano gamybos talpa su tarpusieniu, kurios našumas yra 10000 kg. Sunaudojamo leduoto vandens kiekis šaldantis airaną apskaičiuojamas pagal lygtį [1]:

$$M_{i\dot{s}} \cdot c_{i\dot{s}} \cdot (t_2^{i\dot{s}} - t_1^{i\dot{s}}) = Q = M_{l.v.} \cdot c_{l.v.} \cdot (t_1^{l.v.} - t_2^{l.v.}) \quad (29)$$

$$10000 (kg) \times 0,78 (kg \times K) \times (35 - 5) = M_{i\dot{s}} \times 1,009 (kg \times K) \times (5 - (-5))$$

$$234000 = M_{i\dot{s}} \times 10,09$$

$$M_{i\dot{s}} = 23191,28 kg$$

Apskaičiuojamas leduoto vandens kartotinumumas pagal formulę [2]:

$$n = \frac{23191,28}{10000} = 2,32 \quad (30)$$

Leduoto vandens norma apskaičiuojama pagal formulę [2]:

$$L = \frac{23191,28}{1} = 23191,28 \frac{kg}{h} \quad (31)$$

Pienui atšaldyti leduotą vandenį naudojantis įrenginys yra pieno šiluminio ir mechaninio apdorojimo linija, kurios našumas yra 25000 kg. Sunaudojamo leduoto vandens kiekis šaldantis pieną apskaičiuojamas pagal lygtį [2]:

$$M_{i\dot{s}} \cdot c_{i\dot{s}} \cdot (t_2^{i\dot{s}} - t_1^{i\dot{s}}) = Q = M_{l.v.} \cdot c_{l.v.} \cdot (t_1^{l.v.} - t_2^{l.v.}) \quad (32)$$

$$25000 kg \times 0,925 (kg \times K) \times (60 - 5) = M_{i.v.} \times 1,009 (kg \times K) \times (5 - (-5))$$

$$M_{i.v.} \times 10,09 = 1271875$$

$$M_{i.v.} = 126053,02 kg$$

Apskaičiuojamas leduoto vandens kartotinumumas pagal formulę [2]:

$$n = \frac{M_{k.v.}}{M} = \frac{126053,02}{25000} = 5,04 \quad (33)$$

Leduoto vandens norma apskaičiuojama pagal formulę [2]:

$$L = \frac{126053,02}{4,5} = 28011,78 \left(\frac{kg}{h}\right) \quad (34)$$

12 lentelė

Airano su arbatos gėrimu gamybai leduotą vandenį naudojančių technologinių įrenginių suvestinė lentelė [2]

Eil. Nr.	Įrenginio pavadinimas	Kiekis	Tipas, markė	Našumas, talpa m ³ , kg	Leduoto vandens norma, kg/h
1.	Jogurto gamybos talpa	1	RM-V-4,0	4000	3092,17
2.	Airano gamybos talpa	1	RM-V-10	10000	23191,28
3.	Pieno šiluminio ir mechaninio apdorojimo linija	1	OG-MS	10000	28011,78

Šioje lentelėje pateikiamas sąrašas įrenginių, kurie naudoja leduotą vandenį, gaminant airaną su arbatos gėrimu.

Airanui su arbatos gėrimu reikalingo leduoto vandens valandinio poreikio sunaudojimo grafikas, šiame grafike nurodomas valandinis ir visas sunaudojamo leduoto vandens kiekis, perdurbant į airaną.

Viso:				14005,29	28011,78	28011,78	28011,78	28011,78		3092,17	3092,17	3092,17	23191,28	158520,2
3.	Pieno šiluminio ir mechaninio apdorojimo linija	45	10	14005,29	28011,78	28011,78	28011,78	28011,78						126052,41
2.	Airano gamybos talpa	10	10										23191,28	23191,28
1.	Jogurto gamybos talpa	4	1,33							3092,17	3092,17	3092,17		9276,51
Eil. Nr.	Proceso pavadinimas	viso	per h	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
		Kiekis, t		Darbo laikas, val.										Viso:

6 pav. Airano su arbatos gėrimų gamybai reikalingo leduoto valandinio poreikio sunaudojimo grafikas. ★ – pasiruošimas darbui, — - darbas, ● - darbo pabaiga

7. Airano gamybos finansinis - ekonominis pagrindimas

Gamybos apimtis natūrine išraiška apskaičiuojama planuojamo padalinio metinį efektyvų darbo laiko (dienomis, valandomis) dauginant iš įrengimo paros (valandinio) našumo.

13 lentelė

Gamybinio padalinio darbo laikas

Darbo laiko fondo dalių pavadinimas	Dienų skaičius
1. Kalendorinės dienos	365
2. Poilsio dienos	120
3. Šventės	95
4. Sanitarinės dienos	25
Viso darbo dienų	245

Šioje lentelėje nurodytas viso darbo dienų skaičius, kuris yra 245 dienos.

Gamybos programą sudaro produkcijos gamybos apimtis natūrine ir vertine išraiška. Apskaičiuojama kiek per metus bus pagaminta airano su arbatų gėrimu rūšių. Ir duomenys surašomi į 14 lentelę „Planuojama padalinio gamybinė programa“.

14 lentelė

Planuojama padalinio gamybinė programa

Produkcijos pavadinimas	Metinė gamybos apimtis (t)
Airanas su kmynų arbatos gėrimu	183,75
Airanas su mėtų arbatos gėrimu	183,75
Airanas su čiobrelių arbatos gėrimu	183,75
Viso:	551,25

Šioje lentelėje pateikiama metinė airano su arbatos gėrimu gamybos apimtis. Visa gamybos apimtis yra 551,25 tonų.

Ilgalaikio turto vertės apskaičiavimas

Ilgalaikio turto vertę sudaro gamybinio padalinio pastatų, gamybinių įrengimų, įrangos ir baldų vertė. Patalpų vertė apskaičiuojama sustambintais normatyvais, t. y. užimamą plotą m² dauginant iš 1 m² vertės. Jos apskaičiavimas pateikta lentelėje.

15 lentelė

Patalpų vertės apskaičiavimas

Patalpų pavadinimas	Patalpų plotas, m ²	1 m ² kaina, €	Bendra patalpų vertė, €
1. Gamybinės patalpos	463,65	191,91	88979,07

2. Tarnybinės buitinės patalpos	30	11,6	348
3. Sandėliai	55	4,7	258,5
Viso:	548,65		89585,57

Šioje lentelėje nurodytos patalpų vertė. Patalpų plotus apskaičiuotus paimti iš technologinės dalies.
Kainos iš 2016 m. vyruojančių kainų. Bendra patalpų vertė yra 89585,57 €

16 lentelė

Pagrindinės priemonės ir jų nusidėvėjimas

Eil. Nr.	Pavadinimas	Kiekis, vnt.	Kaina, €	Suma, €	Naudojimo laikas, metais	Nusidėvėjimo suma metams, €
1.	Pieno siurblys P8-ONC1-50/32	1	191,44	191,44	8	23,93
2.	Debitomatis SŽI-M	1	130,33	130,33	8	16,29
3.	Pieno šaldytuvas OOL-25	2	15000	30000	5	3000
4.	Pieno laikymo talpa RM-A-20	1	11000	11000	5	2200
5.	Pieno laikymo talpa RM-A-25	1	12000	12000	5	2400
6.	Pieno siurblys P8-ONV-6	1	151,34	151,34	8	18,92
7.	Pieno šiluminio ir mechaninio apdorojimo linija OG-MS	1	7400	7400	8	925
8.	Pieno homogenizatorius A1-OGZM-5	2	8100	16200	8	1012,5
9.	Pieno siurblys P8-ONV-6	1	162,87	162,87	8	20,36
10.	Jogurto gamybos talpa RM-V-4,0	1	3500	3500	8	437,5
11.	Vandens laikymo talpa RM-B-6,3	1	4000	4000	8	500

12.	Arbatos gėrimų gamybos talpa RM-V-4,0	3	3500	10500	8	437,5
13.	Airano gamybos talpa RM-V-10	1	4500	4500	8	562,5
14.	Fasavimo automatas JA1-ORP-1/1	1	1900	1900	8	23,75
15.	Hidraulinis vėžimėlis TK-2000	1	155	155	8	19,38
Iš viso:				101790,98		

Šioje lentelėje pateiktas įrengimų nusidėvėjimas, kainos, nusidėvėjimo laikas. Bendras įrengimų nusidėvėjimas yra 101790,98 €.

17 lentelė

Ilgalaikio turto vertė

Pavadinimas	Vertė, €
1. Patalpų vertė	89585,57
2. Įrengimai	94790,98
3. Kita įranga	2500
4. Baldai	2000
Viso:	188876,55

Šioje lentelėje pateikiama ilgalaikio turto vertė, kuri yra 188876,55 €.

18 lentelė

Tiesioginės žaliavų išlaidos

Žaliavos pavadinimas	Kaina, €/t.	Airanas su kmynų arbatos gėrimu		Airanas su mėtų arbatų gėrimu		Airanas su čiobrelčių arbatų gėrimu		Viso suma, €
		S	Suma, €	S	Suma, €	S	Suma, €	
Pienas (t.)	285,9	551,25	157602,38	551,25	157602,38	551,25	157602,38	472807,13
Geriamasis vanduo (t.)	80	183,26	14660,8	183,26	14660,8	183,26	14660,8	43982,4

Druska (t.)	212,8	1,47	312,82	1,47	312,82	1,47	312,82	938,46
Mėtos (t.)	1720	-	-	183,26	315207,2	-	-	315207,2
Kmynai (t.)	1400	183,26	256564	-	-	-	-	256564
Čiobrelis (t.)	1450	-	-	-	-	183,26	265727	265727
Raugas	12	49	588	49	588	49	588	1764
Viso:			429728		488371,2		438891	1356990,2

Šioje lentelėje pateikiamas sunaudotų žaliavų kainos. Bendra visų medžiagų kaina yra 1356990,2 €.

19 lentelė

Tiesioginės pagalbinių medžiagų išlaidos

Pagalbinių medžiagų pavadinimas (mato vnt.)	Kaina, €	Airanas su kmynų arbatos gėrimu		Airanas su mėtų arbatų gėrimu		Airanas su čiobrelių arbatu gėrimu		Viso suma, €
		S	Suma, €	S	Suma, €	S	Suma, €	
Tetra Pak 1l pakuotės (vnt.)	0,29	30000	8700	30000	8700	30000	8700	26100
Dėžės	8,1	2500	20250	2500	20250	2500	20250	60750
Padėklai	5,2	139	722,8	139	722,8	139	722,8	2168,4
Viso:			29672,8		29672,8		29672,8	89018,4

Šioje lentelėje pateikiamas tiesioginių pagalbinių medžiagų išlaidos. Bendra visų tiesioginių išlaidų suma 89018,4 €

20 lentelė

Išlaidos tiesioginiam darbo užmokesčiui

Pareigų pavadinimas	Darbuotojų skaičius, žm.	Pareigybinė alga, €	Metinis darbo užmokestis, €	Socialiniam draudimui, €
Pieno priėmėjai	2	550	13200	4092
Linijų operatoriai	3	550	19800	6138

Pakuotojai	5	450	27000	8370
Viso:			60000	18600

Šioje lentelėje pateiktos išlaidos tiesioginiam darbo užmokesčiui, kuris viso sudaro 60000 €, o soc. draudimas 18600 €.

21 lentelė

Pagalbinių darbininkų darbo užmokestis

Pareigų pavadinimas	Darbuotojų skaičius, žm.	Pareigybinė alga, €	Metinis darbo užmokestis, €	Socialiniam draudimui, €
Valytoja	2	300	7200	2232
Šaltkalvis	2	600	14400	4464
Viso:			21600	6696

Šioje lentelėje pateikta pagalbinių darbininkų darbo užmokestis, kuris viso sudaro 21600 €, o soc. draudimas 6696 €.

22 lentelė

Vadovų ir specialistų darbo užmokestis

Pareigų pavadinimas	Darbuotojų skaičius, žm.	Pareigybinė alga, €	Metinis darbo užmokestis, €	Socialiniam draudimui, €
Meistrai	2	740	17760	5505,6
Laborantai	2	618	14832	4597,92
Technologas	1	671	8052	2496,12
Viso:			40644	12599,64

Šioje lentelėje pateikiamas vadovų ir specialistų darbo užmokestis. Apskaičiavus visas metinis darbo užmokestis yra gautas 40644 €, o soc. draudimas 12599,64 €.

23 lentelė

Produkcijos kaštų suvestinė

Išlaidų pavadinimas	Airanas su kmynų arbatos gėrimu	Airanas su mėtų arbatos gėrimu	Airanas su čiobrelų arbatos gėrimu	Viso:
Tiesioginių žaliavų, €	429728	488371,2	438891	1356990,2
Tiesioginių medžiagų, €	29672,8	29672,8	29672,8	89018,4
Tiesiog. darbo apmok, €.	20000	20000	20000	60000
Atskaitymas soc. dr., €	6200	6200	6200	18600

Viso tiesioginių €:	485600,8	544244	494763,8	1524608,6
Netiesioginės išlaidos, €:				
Pagalbinių darbininkų darbo užmokestis, €	7200	7200	7200	21600
Pagalbinių darbininkų soc. draudimas, €	2232	2232	2232	6696
Vadovų, specialistų darbo užmokestis, €	13548	13548	13548	40644
Vadovų, specialistų soc. draudimas, €	4199,88	4199,88	4199,88	12599,64
Ilgalaikio turto nusidėvėjimas, €	7869,85	7869,85	7869,85	23609,55
Viso netiesioginių išlaidų, €:	35049,73	35049,73	35049,73	105149,19
Iš viso, €:	520650,53	579293,73	529813,53	1629757,79
Savikaina, €:	2,83	3,15	2,88	2,96

Šioje lentelėje pateikta produkcijos kaštų suvestinė, bendros visų gaminių išlaidos yra 1629757,79 €, o savikaina 2,96 €.

Taikoma 10 % pelno norma, vidutinė gaminių savikaina, tuomet pardavimo kaina bus 3,26 €/Kg.

24 lentelė

Pelno paskirstymas

Metai	Viso
Metinė gamybos apimtis, (kg)	551250
Pardavimų pajamos, €	1797075
Parduotų prekių savikaina, €	1631700
Bendrasis pelnas, €	165375
Pelno mokestis, €	24806,25
Grynasis pelnas, €	140568,75

Šioje lentelėje pateikiama pelno paskirstymas. Grynasis pelnas yra 140568,75 €.

Bendrasis pelnas apskaičiuojamas kaip sirtumas pardavimų apimtį, įvertintos gamybos kainomis, ir gamybos išlaidų. Toliau skaičiuojami privalomi mokėjimai, tai visų pirma – pelno mokestis.

Pelningumo sąvoka apibrėžiama kaip grynojo ir pardavimo vertės santykis.

Jis nustatomas kiek pelno gaunama kiekvienam pagamintam pardavimo vienetui, parodo, ar pelninga parduoti prekes.

Pelningumas tai įmonės turto, kapitalo, aktyvo, finansavimo šaltinių panaudojimo efektyvumo rodiklis.

1. Gaminio pelningumas P_g

$$P_g = \frac{GP}{IS} \cdot 100 \quad GP - \text{grynasis pelnas, } IS - \text{įmonės sąnaudos.} \quad (35)$$

$$P_g = \frac{14056875}{162975779} \cdot 100 = 8,63$$

2. Pardavimų pelningumo rodiklis (pelno marža)

$$PAP_p = \frac{\text{Grynasis pelnas (GP)}}{\text{Pardavimų apimtis (PA)}} \cdot 100 \quad (36)$$

$$PAP_p = \frac{14056875}{1797075} \cdot 100 = 7,82$$

3. Atsimokėjimo laikas (T), metais:

$$T = \frac{IT}{GP} \quad GP - \text{grynasis pelnas, } IT - \text{ilgalaikis turtas.} \quad (37)$$

$$T = \frac{188876,55}{140568,75} = 1,3 \text{ metų}$$

Išvados

1. Iš 45 tonų žalio karvių pieno, airano gamybai skirta 5 % (2,25 tonų) pieno, gaminamos produkcijos kiekis yra 551250 kilogramų airano per metus. Įdiegta airano gamybos su arbatos gėrimu gamybos technologija Kooperatyve „Pieno puta“ Bagaslaviškio pieninė. Gaminami trijų skirtingų skonių gėrimai: airanas su kmynų arbatos gėrimu (183,75 t.), airanas su mėtų arbatos gėrimu (183,75 t.) ir airanas su čiobrelių arbatos gėrimu (183,75 t.).
2. Airanas – vienalytis skystis, be pašalinių priemaišų (dedant priedus, turi jaustis dedamo priedo skonis ir kvapas). Spalva balta, gelsvoka. Pienarūgštis, gaivinantis, be pašalinio kvapo ir prieskonio. Pieno riebalų kiekis, ne mažiau kaip % - 2,5, pieno baltymų kiekis, ne mažiau kaip % - 2,8, druskos kiekis, ne daugiau kaip % (jeigu produktas sūdytas) – 0,3, cukraus (sacharozės) kiekis, ne mažiau kaip % (jeigu saldus) – 7,0 ... 10,0, aktyvusis rūgštingumas, pH - 4,55 – 4,2 .
3. Pagrindinės medžiagos ir žaliavos gaminant airaną su skirtingais arbatų gėrimais yra šios: žalias karvių pienas, kuris vėliau apdorojamas gaunant jogurtą, liesas pienas, kmynai, čiobreliai, mėtos, valgomoji druska (NaCl), raugas, geriamasis vanduo. Visų, į airaną su skirtingais arbatų gėrimais, dedamų žaliavų ir pagrindinių medžiagų sudėtis ir kokybės rodikliai atitinka LR bei įmonės norminių dokumentų reikalavimus.
4. Airano su skirtingais arbatų gėrimais technologiniai procesai yra šie: pieno priėmimas, sukaupimas ir laikymas, normalizavimas, pieno pašildymas (I regeneravimas), pieno išcentrinis apdorojimas, pieno pašildymas (II regeneravimas), pieno homogenizavimas, pieno molekulinis filtravimas, pieno pasterizavimas, pieno atšaldymas (II regeneravimas), pieno atšaldymas (vandentiekio vandeniui), pieno užrauginimas, vandens kokybės įvertinimas ir sukaupimas, arbatų gėrimo paruošimas, airano sudedamųjų dalių maišymas, fasavimas, laikymas ir realizavimas.
5. Žaliavų kiekis, kuris reikalingas produkcijos vienetui pagaminti. Atlikus teorinius skaičiavimus gaminant 3,387 tonų airano, buvo sunaudota 2,241 tonų jogurto, 745,01 litrų vandens ir priedų arbatos, 5,96 kg druskos, raugo dedama 0,224 kg, viso 3,737 tonų žaliavų bei patirta 367 kg nuostolio.
6. Pagrindiniai airano su arbatos gėrimu gamybos technologiniai įrenginiai: pieno siurblys, debitomatis, pieno šaldytuvai, pieno laikymo talpos, pieno siurbliai, pieno šiluminio ir mechaninio apdorojimo linija, pieno homogenizatorius, jogurto gamybos talpa, vandens laikymo talpa, airano gamybos talpa, fasavimo automatas ir hidraulinis vėžimėlis.
7. Atlikus airano su skirtingais arbatų gėrimais gamybos technologijos finansinio – ekonominio pagrindimo skaičiavimus, buvo gauta, jog parduoto airano savikaina yra 1631700 €, vidutinė 1 litro savikaina 2,96 €, gauta pajamų 1797075 €, o grynas pelnas 14068,75 €. Taip pat atlikus skaičiavimus nustatyta, jog ilgalaikis turtas atsipirks per 1,3 metų.

Literatūros sąrašas

1. Gudonis A. (2012) Pieno gaminių technologija. Indra: Utena.
2. Gudonis A. (2014) Pieno produktų gamybos technologinių įrenginių laboratoriniai darbai. Indra: Utena.
3. Gudonis A. (2014) Pieno produktų gamybos technologijos laboratoriniai darbai. Indra: Utena.
4. Gudonis A. (2013) Metodiniai nurodymai pieno produktų gamybos technologijos bakalauro baigiamajam darbui. Kopa.
5. T. Kamsiukas., V. Žukauskaitė., lek. G. Stasiulionienė. (2016) Airano su skirtingais arbatų gėrimais gamyba ir juslinis vertinimas. Utena.
6. Jakutis A. (2007) Ekonomikos teorija.
7. Lydeka Z., Drilingas B. (2002) Firmos ekonomikos pagrindai.
8. Bašinskienė L. Gudonis A. (2013) Pieno gaminių juslinis vertinimas. Utena: Indra
9. Žemės ūkio ministro 2005 m. liepos 8 d. įsakymu Nr. 3D-335 patvirtinti Raugintų pieno gaminių kokybės reikalavimai (Žin., 2005, Nr. 90-3393).
10. Martinkus B. ir kt. (2002) Įmonės ekonomika.
11. Martinkus B. ir kt. (1993) Gamybos ekonomika.
12. Martinkus B., Žilinskas V. (2001) Ekonomikos pagrindai.
13. Poškienė D., Railienė G., Keršys M. (2008) Ekonomika I.
14. Poškienė D., Railienė G., Keršys M. (2008) Ekonomika II.
15. Snieška V. ir kt. (2005) Mikroekonomika.
16. Snieška V. ir kt. (2001) Makroekonomika.
17. Antech-Gütling Group [Žiūrėta 2017 m. balandžio mėn. 20 d.] <<http://www.antech-guetling.com>>
18. Jogurtas [Žiūrėta: 2017 m. kovo mėn. 31 d.] <<https://lt.wikipedia.org/wiki/Jogurtas>>
19. Nacionalinis maisto ir veterinarijos rizikos vertinimo institutas [Žiūrėta: 2017 m. balandžio mėn. 17 d.] <<http://www.nmvrvi.lt/lt/naujienos>>
20. HN 26:2006 „MAISTO PRODUKTŲ MIKROBIOLOGINIAI KRITERIJAI“
21. Higienos norma HN 119:2014 „MAISTO PRODUKTŲ ŽENKLINIMAS“
22. Higienos norma HN 15 :2005 „Maisto higiena“
23. Higienos norma HN 24:2003 Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai (Žin., 2003 Nr. 79-3606, 2007)
24. BhuyanManabendra. (2007) Measurement and control in food processing.
25. Dubridge. M. (2011) Handbook of Lean Manufacturing in the Food Industry.
26. Fellows P.J. (2007) Food processing technology: principles and practice.
27. IgoeRobert S. (2011) Dictionary of food ingredients.

28. Jane SéliadosReisCoimbra, José A. Teixeira. (2010) Engineering Aspects of Milk and Dairy Products.
29. Самойлов В. А. и др. Справочниктехнологамолочногопроизводства. Том 7. Оборудованиемолочныхпредприятий (справочниккаталог). Санкт – Петербург: Гиорд, 2004, 892 с.
30. Шалапугина, Э.П.; Шалапугина, Н.В. (2011) „Технологиямолока и молочныхпродуктов“ Москва
31. Da-WenSun. (2010). Engineering Aspects of Milk and Dairy products.

PRIEDAI

Airano su arbatos gėrimu gamybos gamybinių patalpų plano specifikacija

			Ilgis	Plotis
13	Fasavimo automatas	1	2300	1300
12	Airano su arbatos gėrimu gamybos talpa	1	2230	2230
11	Arbatos gėrimo gamybos talpa	1	1940	1940
10	Vandens laikymo talpa	1	2150	2150
9	Jogurto gamybos talpa	1	1940	1940
8	Pieno siurblys	1	1345	265
7	Homogenizatorius	2	1600	900
6	Pieno šiluminio ir mechaninio apdorojimo linija	1	3200	2000
5	Pieno siurblys	1	1345	265
4	Pieno laikymo talpa	1	6100	2480
3	Pieno laikymo talpa	1	5300	2480
2	Pieno šaldytuvas	1	1600	600
1	Pieno siurblys	1	720	360
POZICIJA	PAVADINIMAS		KIEKIS	PASTABA
	Bylos numeris	Papildoma informacija	Medžiaga	Mastelis 1x50
Atsakinga žinyba TE katedra	Vadovas G. Stasiulionienė	Dokumento tipas Technologinė schema		Dokumento statusas Tvirtinamasis
Savininkas UK MPT-14	Rengė T. Kamsiukas	Antraštė Airano su arbatos gėrimu gamybos gamybinių patalpų planas	653E42001. 17	
	Tvirtino G. Stasiulionienė		Laida	Data 2017-06-12 Kalba Lt. Lapas 1

Airano su arbatos gėrimu gamybos technologijos schemos specifikacija

18	Hidraulinis vėžimėlis	1				
17	Fasavimo automatas	1				
16	Airano su arbatos gėrimu siurblys	1				
15	Airano su arbatos gėrimu gamybos talpa	1				
14	Arbatos gėrimo siurblys	3				
13	Arbatos gėrimo gamybos talpa	3				
11-12	Vandens siurblys	2				
10	Vandens laikymo talpa	1				
9	Jogurto siurblys	1				
8	Jogurto gamybos talpa	1				
7	Homogenizatorius	1				
6	Pieno šiluminio ir mechaninio apdorojimo linija	1				
5	Pieno siurblys	1				
4	Pieno laikymo talpa	1				
3	Pieno laikymo talpa	1				
2	Debitomatis	1				
1	Pieno siurblys	1				
POZICIJA	PAVADINIMAS		KIEKIS	PASTABA		
	Bylos numeris	Papildoma informacija	Medžiaga		Mastelis 1x50	
Atsakinga žinyba TE katedra	Vadovas G. Stasiulionienė	Dokumento tipas Technologinė schema			Dokumento statusas Tvirtinamasis	
Savininkas UK MPT-14	Rengė T. Kamsiukas	Antraštė Airano su arbatos gėrimu gamybos technologija	653E42001. 17			
	Tvirtino G. Stasiulionienė		Laida	Data 2017-06-12	Kalba Lt.	Lapas 1

Rizikos veiksnių įvertinimas

Proceso žingsniai	Rizikos veiksniai	1 klausimas	2 klausimas	3 klausimas	4 klausimas	5 klausimas	Išvada SVT numeris
1.Žalio pieno priėmimas	Fizinis Cheminis Biologinis	- - Taip	- - Taip	- - Taip	- - Taip	- - Ne	Ne SVT Ne SVT SVT 1B
7.Pasterizacija	Fizinis Cheminis Biologinis	- - Taip	- - Taip	- - Taip	- - Taip	- - Ne	Ne SVT Ne SVT SVT 2B
14. Laikymas ir realizavimas	Fizinis Cheminis Biologinis	- - Taip	- - Taip	- - Taip	- - Ne	- - Ne	Ne SVT Ne SVT SVT 3B

SVT monitoringas ir koregavimo veiksmai

Žaliavos, proceso pakopa, SVT	Rizikos veiksniai	Prevenčinė (valdymo) priemonė	Kritinės ribos	Monitoringas (procedūra, dažnis, atsakingas asmuo)	Korekcinės priemonės, atsakingas asmuo	RVASVT įrašai	Patikrinimo procedūra, atsakingas asmuo
1.Žalio pieno priėmimas	Inhibitorinių medžiagų dauginimasis (atsiradimas) piene.	Inhibitorinių medžiagų likučių tikrinimas	Neturi būti	Matuojama pastoviai iš kiekvienos sekcijos, talpos. Laborantė	Žalias pienas yra nepriimamas. Laborantė. Gamybės meistras	Įrašai į L-04, surašomas aktas	1.Gamybos meistras tikrina įrašus pamainos pabaigoje, pasirašo. 2. .RVASVT grupės narys (technologas) patikrina įrašus 1 k. per mėnesį ir pasirašo žurnale.
7.Pasterizacija	Indikatorinių mikroorganizmų dauginimasis	Pasterizavimo temperatūra	$t \geq 90\text{ }^{\circ}\text{C}$ grąžinimo	1.Matuojama temperatūra pastoviai,	1.Automatinės srovės grąžinimas.	Termograma . Įrašai A-01	1.Gamybos meistras tikrina įrašus

	dėl netinkamai atlikto proceso		vožtuvas suveikia prie 90 °C	užrašoma savirašiu prietaisu automatiškai. Aparatininkas 2.Matavimo prietaisai tikrinami prisilaikant LR standartizacijos departamento reikalavimų, pagal MPS.	Pastebėjus nukrypimus stabdomas pasterizatorius . Sugedęs savirašiui temperatūra matuojama termometru ir kas 15 min fiksuojama į žurnalą. Papildomas produkto patikrinimas ir perdirbimas. Aparatininkas, gamybos meistras.		pamainos pabaigoje, pasirašo. 2.RVASVT grupės narys (technologas) patikrina įrašus 1 k. per mėnesį ir pasirašo žurnale.
14.Laikymas ir realizavimas	Indikatoriniai mikroorganizmai	Atšaldymo temperatūros kontrolė	$t \leq 6\text{ }^{\circ}\text{C}$	Matuojama 2 kartus per parą, laborantė	Neleidžiama atkrauti, neišrašomas kokybės pažymėjimas. Laborantė, gamybos meistras	Įrašai L-09, Suvedamas į laboratorijos žurnalą	1.Gamybos meistras tikrina įrašus pamainos pabaigoje, pasirašo. 2.RVASVT grupės narys (technologas) patikrina įrašus 1 k. per mėnesį ir pasirašo žurnale.