

Diana Malinina

" Proteiinibatoonide " tootmisprotsesside korraldamine vastavalt ISO 22000 nõuetele

LÕPUTÖÖ

Tehnoloogia ja ringmajanduse instituut

Tootmine ja tootmiskorraldus

Juhendaja: Ruslan Raid

Tallinn 2023

Mina, Diana Malinina, tõendan, et lõputöö on minu kirjutatud. Töö koostamisel kasutatud teiste autorite, sh juhendaja teostele on viidatud õiguspäraselt.

Kõik isiklikud ja varalised autoriõigused käesoleva lõputöö osas kuuluvad autori/te/le ainuisikuliselt ning need on kaitstud autoriõiguse seadusega.

Juhendaja Ruslan Raid (allkirjastatud digitaalselt)

Lõputöö on kaitsmisele lubatud tehnoloogia ja ringmajanduse instituudi direktori korraldusega.

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Diana Malinina

Sünnikuupäev 22.07.2000

annan Tallinna Tehnikakõrgkoolile (edaspidi kõrgkool) tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

" Proteiinibatoonide " tootmisprotsesside korraldamine vastavalt ISO 22000 nõuetele

1. reprodutseerimiseks paberkandjal kõrgkooli raamatukogus avaldamise ja säilitamise eesmärgil;
2. elektroonseks avaldamiseks kõrgkooli repositooriumi kaudu;
3. kui lõputöö avaldamisele on instituudi direktori korraldusega kehtestatud tähtajaline piirang, lõputöö avaldada pärast piirangu lõppemist.

Olen teadlik, et nimetatud õigused jäävad alles ka autorile ja kinnitan, et:

1. lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid ega muid õigusi;
2. PDF-failina esitatud töö vastab täielikult kirjalikult esitatud tööle.

Tallinnas (allkirjastatud digitaalselt, kuupäev digiallkirjas)

SISUKORD

LÜHENDID	5
SISSEJUHATUS.....	6
1. PROTSESSI ORGANISEERIMISE TEOREETILISED PÕHIMÕTTED.....	8
1.1. Tootmisprotsessi olemus, selle omadused.....	8
1.2. Tootmisprotsessi korraldamise põhiprintsiibid	9
1.3. Tootmistsükkel: mõiste, struktuur	12
1.4. Tehniline ülesanne	14
2. ISO 22000:2018 TOIDUOHUTUSE JUHTIMISSÜSTEEM.....	15
2.1. HACCP	16
2.2. HACCP plaan	17
2.2.1. 1. samm. HACCP grupi moodustamine	17
2.2.2. 2. samm. Toorainete ja toodete kirjeldus	17
2.2.3. 3.samm. Rakenduse ulatuse määramine.....	17
2.2.4. 4. samm. Tehnoloogiliste tootmisprotsesside kirjeldus ja plokk skeemid	18
2.2.5. 5. samm. Tehnoloogilise protsessi plokk skeemi kinnitamine otse objektile	18
2.2.6. 6. samm. Ohtude analüüs	18
2.2.7. 7. samm. Kriitiliste kontrollpunktide määramine.....	21
2.2.8. 8. samm. Igale kriitilisele kontrollpunktile kriitiliste piiride seadmine	21
2.2.9. 9. samm. Seiresüsteemi kehtestamine iga kriitilise kontrollpunkti jaoks	22
2.2.10. 10. samm. Korrigeerimiste ja korrigeerivate tegevuste kehtestamine.....	22
2.2.11. 11. samm. Kontrolliprotseduuride kehtestamine.....	23
2.2.12. 12. samm. Dokumenteerimine ja arvestuse pidamine	23
3. VALGUBATOONID	24
3.1. Valgud	24
3.2. Proteiinibatoonide tootmine	24
3.3. Proteiinibatoonide loomise tehnoloogiline protsess	26
4. PROTEIINIBATOONIDE TOOTMISE TEHNOLOOGILISE PROTSESSI KORRALDAMINE	30
4.1. Tehniline ülesanne.....	30
4.2. Proteiinibatoonid: tehnoloogilised protsessid.....	30
4.2.1. Põhiprotsessid. Ettevalmistav etapp.....	30
4.2.2. Ettevalmistus	31

4.2.3. Põhiprotsessid. Töötlemisetapp.....	31
4.2.4. Põhiprotsessid. Koostamisetapp.....	32
4.3. Tootmisprotsessi korraldamise põhimõtte valimine.....	32
4.4. Peamised tehnoloogilised seadmed	32
4.5. Tootmisprotsessi aeg	35
4.6. Proteiinibatooni omahind	36
4.7. Proteiinibatooni marsruudikaardi koostamine	37
4.8. Proteiinibatooni tootmise plokskeemi koostamine.....	37
4.9. Võimalike ohutegurite ja ennetustegevuste nimekirja koostamine	37
4.10. Riskide analüüs	39
4.11. KKP jälgimine ja korrigeerivad tegevused	40
4.12. Kontrolliprotseduuride kehtestamine	41
4.13. Dokumentatsiooni väljatöötamine	41
KOKKUVÕTE.....	42
SUMMARY	43
VIIDATUD ALLIKAD.....	44
LISA	46
LISA 1. PROTEIINIBATOONIDE TOOTMISPROTSESS	46
LISA 2. PROTEIINIBATOONI MARSRUUDIKAART	47

LÜHENDID

ISO – International Organization for Standardization

HACCP – Hazard Analysis and Critical Control Points

KKP – kriitiline kontrollpunkt

TOJS – toiduohutuse juhtimissüsteemi

TÜ – tehniline ülesanne

TTL – tootmistehnoloogia labor

SISSEJUHATUS

Professionaalsed sportlased ja aktiivselt spordiga tegelevad ning aktiivse elustiiliga inimesed moodustavad väga olulise osa meie ühiskonnast. Seetõttu on sportliku edu ja tervise säilitamise kõige olulisem tingimus nende inimeste jaoks keemiliselt tasakaalustatud toitumine.

Sportlastel ja aktiivse eluviisiga inimestel on suurenenud füsioloogilised valguvajadused kui peamine toitumisvajadus. See tingimus on peamine kriteerium uue sportliku toitumise toote väljatöötamisel. Valgud on vajalikud, et säilitada piisav sünteesi valgu oma keha ja energia tootmist, samuti piisav immuunfunktsioon ja hea terviklikkuse soolestiku tingimustes mitu stressi, sagedasi ja intensiivseid harjutusi.

Viimastel aastatel on sporditoitumise toodete valik mitu korda laienenud. Kui varem esitleti seda segmenti peamiselt bioloogiliselt aktiivsete lisandite (BAA) kujul, siis nüüd on ülekaalus täisväärtuslikud toiduained - batoonid, vahvlid ja joogid, kokteilid, kastmed, moosid. Pealegi iseloomustab iga toodet suurenenud "spordi" ainete sisaldus - valk, vitamiinid, kiudained, mineraalid jne. Sellise tohutu tootevaliku tõttu on inimesed hakanud tootevalikut põhjalikumalt kaaluma. Tarbijale pööratakse üha enam tähelepanu mitte ainult toote koostisele, vaid ka selle ohutusele.

Lõputöö eesmärgiks on proteiinibatoonide tootmisprotsesside korraldamine vastavalt ISO 22000 nõuetele.

Eesmärgi saavutamiseks on selgunud järgmised ülesanded:

- uurida tootmisprotsessi korraldamise teoreetilisi aluseid;
- uurida ISO 22000 nõuded;
- uurida proteiinibatooni loomise tehnoloogilist protsessi;
- töötada välja proteiinibatoonide tootmise tehnoloogilise protsessi korraldus vastavalt ISO 22000 nõuetele.

Lõputöö koosneb sissejuhatusest, neljast osast, kokkuvõttest, viidatud allikatest ja lisadest. Esimeses osas on kirjeldatud, mis on tootmisprotsess ja millest see koosneb, on uuritud peamisi põhimõtteid, mida kasutatakse tootmisprotsessi korraldamisel, samuti on uuritud tootmistsüklit ja sellega seotud arvutusvalemiteid. Teises osas on kirjeldatud standardi ISO 22000 olemust, uuritud, mis on HACCP rakendamise kava. Kolmas osa on pühendatud proteiinibatoonile, mis on peamised koostisosad, proteiiniliigid ning tootmisprotsess. Neljas osa on pühendatud projekte, mille

eesmärk on töötada välja tehnoloogiline protsess proteiinibatooni tootmiseks. on moodustunud tehniline ülesanne, proteiinibatooni omahind, proteiinibatooni tootmisprotsesside üldskeem, on välja töötanud marsruutkaardi, proteiinibatoonide tootmisprotsessi plokk skeem, vajalikud seadmed, samuti on koostatud võimalike ohutegurite ja ennetustegevuste nimekiri, riskide analüüs, peamised kriitilised kontrollpunktid ning dokumentatsioon. Kokkuvõtteks on sõnastatud järeldused tehtud töö kohta, kirjeldatud tehnoloogilise protsessi väljatöötamise tulemusi.

1. PROTSESSI ORGANISEERIMISE TEOREETILISED PÕHIMÕTTED

1.1. Tootmisprotsessi olemus, selle omadused

Tootmine on väärtuse loomiseks vajalike protsesside jada, mille käigus muudetakse sisendeid suurema väärtusega väljunditeks (Joonis 1). [1]

Sisendid on protsessi jooksul töötlemisele kuuluvad tööobjektid.

- Tootmisfaktorid ehk füüsilised sisendid [1]:
 - materjalid – algmaterjal, pooltoode, ostutoode, kulumaterjal;
 - ressursid, seadmed, tööjõud.
- Informatsioon – tehnilised (toote joonis, montaaži joonis jne), tehnoloogilised ja tootmisega seotud andmed.

Väljundid on protsessi jooksul töödeldud tööobjektid (valmistooded, pooltoode):

- materiaalsed – pooltooted, valmistoodang;
- informatsioon – andmed protsessi kulgemise kohta (sh aeg, kulud).



Joonis 1. Tootmisprotsess

Tootmisprotsess - omavahel seotud tööprotsesside ja looduslike protsesside kogum, mille tulemusena lähtetoorained ja materjalid muutuvad valmistoodanguks. Majanduslikust seisukohast on tootmisprotsess töövahendite eesmärgipärase mõjutamise protsess töövahenditele, et kujundada uut lisandväärtust. Sõltuvalt toodete otstarbest jagunevad kõik tootmisprotsessid põhi-, abi- ja hooldusprotsessideks. [2]

Põhiprotsessid on tehnoloogilised protsessid, mis muudavad toorained ja materjalid valmistoodanguks, millele ettevõtte on spetsialiseerunud. Nende täitmisel muutuvad tööeseme kujud ja mõõtmed, sisemine struktuur, algmaterjali liik ja kvaliteet. Nende hulka kuuluvad ka looduslikud protsessid, mis toimuvad loodusjõudude mõjul ilma inimese tööta, kuid tema kontrolli all (loomulik puidu kuivatamine, valandite jahtumine). [2]

Abiprotsessid aitavad kaasa peamiste tootmisprotsesside sujuvale kulgemisele. Nende kaudu saadud tooteid kasutatakse ettevõttes põhitootmise teenindamiseks. [2]

Hooldusprotsesside eesmärk on luua tingimused peamiste ja abistavate protsesside edukaks täitmiseks. Nende hulka kuuluvad töösisesed transpordioperatsioonid, töökohateenindus, laotehingud, toote kvaliteedikontroll. [2]

Põhiprotsessid on ettevõtte põhiroll, kuid nende normaalne toimimine on tõenäoline ainult siis, kui kõik abi- ja hooldusprotsessid on selgelt korraldatud. [2]

Ettevõtte tootmisprotsessid on väga keerulised ja jagunevad tavaliselt etappideks, faasideks. Sellised etapid masinaehitusettevõtetes on ettevalmistamine, töötlemine, koostamine. [2]

Aja jooksul jagunevad tootmisprotsessid diskreetseteks (pidevateks) ja pidevateks, mis on tingitud protsessi jätkuvusest või ühiskonna vajadustest. Vastavalt automatiseerituse astmele eristatakse protsesse [3]:

- käsitsi - tehakse täielikult käsitsi;
- mehhaniseeritud - töölised masinatega;
- automatiseeritud - teostatud masinate poolt töötajate järelevalve all;
- automaatne - teostavad masinad ilma töötajate osaluseta vastavalt eelnevalt väljatöötatud programmile.

1.2. Tootmisprotsessi korraldamise põhiprintsiibid

Tootmisprotsessi ratsionaalne korraldus sõltub teatud põhimõtetest.

Paljude tootmisprotsessi korraldamise põhimõtete hulgas on järgmised: 1) eristamine/diferentseerimine ja integratsioon; 2) spetsialiseerumine; 3) järjepidevus; 4) paralleelsus; 5) proportsionaalsus; 6) otsesus; 7) rütmilisus. [4]

Tootmisprotsessi korralduse põhiprintsiip on selle eristamise printsiip, see tähendab jagamine eraldi osadeks (ümberjaotused, etapid, toimingud). Selle põhimõtte alusel on üles ehitatud kogu tehnoloogia toorainete ja materjalide muundamiseks valmistoodeteks, st järjekindlaks või samaaegseks mitmete üksikute manipuleerimiste läbiviimiseks tööobjektiga. Ja kui valmistoode ise koosneb üksikutest osadest, hõlmab tootmisprotsess iga osa tootmisprotsesse ja nende kokkupanemise protsessi tooteks. Kõik üksikud protsessid on ühel või teisel viisil ühendatud ühtse toodanguga, ükskõik kui keeruline see ka ei oleks. Selles seoses nimetatakse diferentseerimise ja integratsiooni põhimõtet sageli lihtsalt diferentseerimise printsiibiks. See peegeldab analüüsi- ja sünteesiseadust. Suur filosoof René Descartes kirjutas, et keerulise ja tervikliku nähtuse tundmaõppimiseks tuleb see jagada osadeks ehk lihtsamateks nähtusteks. [4]

Eristamise printsiibil põhineb mitte vähem oluline, kuid siiski sellest tuletatud, spetsialiseerumise printsiip. See seisneb teatud tootmisliigi tööde ringi piiramises diferentseeritud tootmisprotsessi ühe osa raamidega. Näiteks võib tsehh spetsialiseeruda ühele tehnoloogilisele protsessile, mis kuulub kõigi või paljude valmistoote osade valmistamise protsessi, töökoht aga kahele-kolmele operatsioonile. [4]

Tootmise spetsialiseerumise materiaalseks aluseks on tehnika spetsialiseerumine ainult teatud tüüpi tehnoloogilistele toimingutele. Sotsiaalmajanduslik alus on töökollektiivide ja üksikute töötajate spetsialiseerumine teatud tüüpi tootmisprotsessidele ja üksikutele tootmisoperatsioonidele. Seejuures tuleb silmas pidada, et tootmise sügavam spetsialiseerumine nõuab sügavamat tööjaotust kõigis selle vormides: funktsionaalne, tehnoloogiline ja professionaalne. [4]

Spetsialiseerumine aitab kaasa tööviljakuse kasvule, viies töötajate tööjõu liikumise automatiseerimisele, seadmete parimale kasutamisele ja minimeerib selle ümberseadistamise kulusid. Spetsialiseerumine eeldab toodete ühtlustamist ja tehnoloogiliste protsesside standardimist, luues kõige soodsamad tingimused tootmise mehhaniseerimiseks ja automatiseerimiseks. Lõppkokkuvõttes on spetsialiseerumisel oluline mõju ettevõtete tehniliste ja majanduslike näitajate parandamisele. [4]

Tähtsuselt ja olulisuselt järgmine on järjepidevuse printsiip, mis näeb ette katkestuste (v.a tehnoloogiast tulenevad) minimeerimise või täieliku kõrvaldamise kogu tootmisprotsessi või selle üksikute osade teostamisel. [4]

Pidevus on üks olulisemaid tingimusi toodete valmistamiseks ning seadmete ja tööjõu kasutamise taseme tõstmiseks. Pidevuse tagab paralleelsuse, proportsionaalsuse, täpsuse ja rütmilisuse põhimõtete järgimine. [4]

Paralleelsuse printsiip on ühe ja sama toote valmistamise diferentseeritud protsessi kõigi osade samaaegne täitmine. Paralleelsuse põhimõtet tuleks vaadelda seotud tehingute puhul. [4]

Ratsionaalne tootmiskorraldus eeldab abi- ja hooldustehingute teostamist paralleelselt põhitootmisprotsessiga. Paralleelsuse põhimõtte rakendamine toob kaasa tootmistsükli kestuse lühenemise. [4]

Proportsionaalsuse printsiip eeldab kõigi tootmisüksuste proportsionaalset tootlikkust ajaühiku kohta - ettevõtte põhi- ja abitöökojad ja teenindusrajatised ning töökodades ja farmides - sektsioonid ja liinid, seadmerühmad ja tökohad. Proportsionaalsus võimaldab tagada ühtlase tootmise tooteid, mis oma nomenklatuurse koosseisu, kompleksi ja tootmistähtajad vastab nõuetele terviklik ja ühtlane tootmise ettevõtte valmistooteid. [4]

Proportsionaalsuse põhimõtte eiramine põhjustab «kitsaid kohti» ja disproportsioone. Proportsionaalsust ei saa lõplikult kindlaks teha. Toote konstruktsioonide või tootmistehnoloogia ülevaatamine ühes valdkonnas põhjustab asjakohaseid muudatusi teistes valdkondades. Proportsionaalsuse põhimõtte põhineb ettevõtete kompleksel mehhaniseerimisel ja automatiseerimisel. Kompleksse mehhaniseerimise korral hõlmatakse järjepidevalt ja proportsionaalselt nii põhi- kui ka abi- ja hooldusprotsesse eranditult kõigis kohtades. [4]

Otsesuse printsiip on tagada toote lühim läbitav tee tootmisprotsessi kõikides faasides ja toimingutes. Otsesuse printsiip kehtib tootmisprotsessi korraldamisel väga erinevates mastaapides.

Rütmilisuse printsiip määrab protsesside ühtluse ajas ja ruumis. [4]

Tootmisprotsessi ühtlust ajas iseloomustab toodangu väljalaskmise rütmilisus, mis eeldab ühesuguse (või suureneva) toodangukoguse väljalaskmist võrdsete ajavahemike järel. [4]

Rütmilisuse põhimõtte rakendamine ruumis kajastub seadmete ja töökohtade ühtlases laadimises ning avaldub ettevõtte tootmisüksuste töörütmis. Tootmisrütm all mõistetakse töörütmis ja väljundrütmis tervikut. [4]

Üksikute põhimõtete olulisus on ettevõtte erinevatel tegevusperioodidel erinev. Nii on ehitusmaterjalide tööstusettevõtete projekteerimise etapis kõige olulisemad proportsionaalsuse, spetsialiseerumise ja täpsuse põhimõtted, samas kui ettevõtte praeguses tegevuses tuleb sageli pöörata piisavat tähelepanu järjepidevuse, paralleelsuse ja rütmilisuse põhimõtetele. [4]

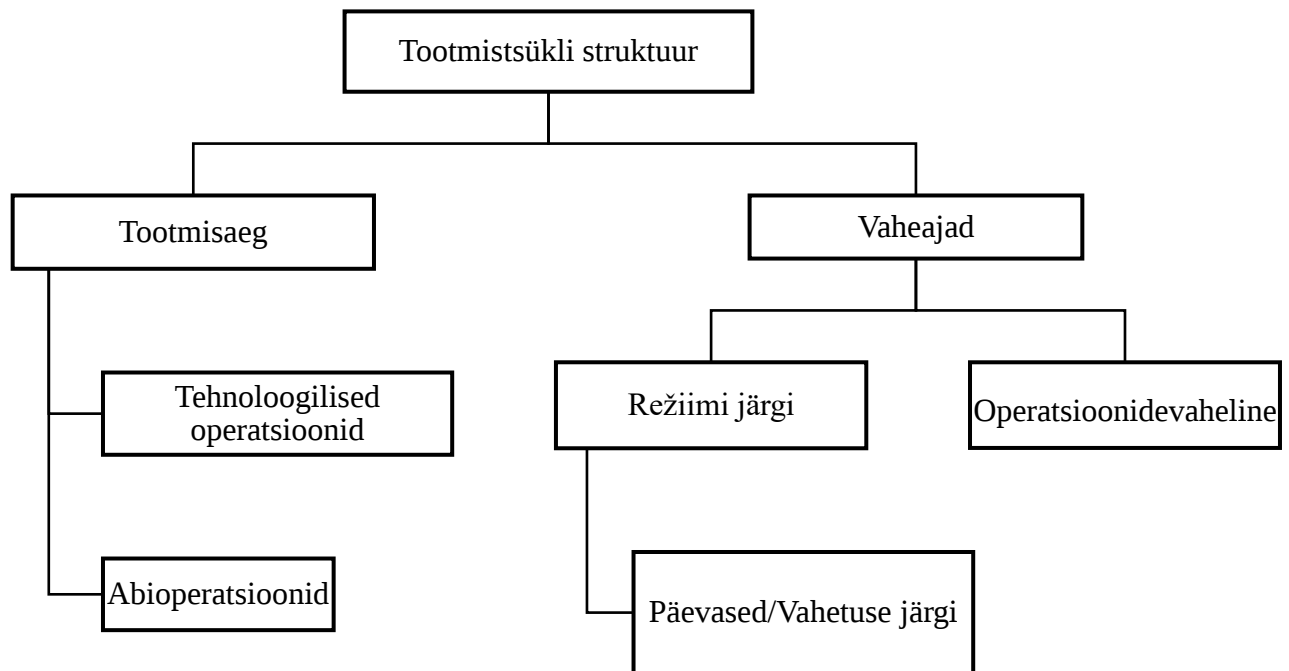
Toodetud põhimõtete õige kasutamine, arvestades tootmiskorralduse meetodeid, tagab tootmisprotsessi kestuse lühendamise ja efektiivsuse suurendamise. [4]

1.3. Tootmistsükkel: mõiste, struktuur

Tootmistsükkel on aeg tootmisprotsessi algusest kuni valmistoote vabastamiseni. Tootmistsükli struktuur on esitatud joonisel (Joonis 2). [3]

Tehnoloogiliste toimingute kestus on aeg, mille jooksul toimuvad mehaanilised, keemilised, füüsikalised ja muud mõjud tööobjektidele, mille tulemusena muutuvad tööobjektide kujud, mõõtmed, füüsikalised-keemilised omadused. [3]

Abioperatsioonide kestus on aeg, mis kulub tööobjektide vahe- ja töösisestele liikumistele, kontrollimisele, pakendamisele, märgistamisele jms. Tööpausid jagunevad reglementeeritud ja reguleerimata. [3]



Joonis 2. Tootmistsükli struktuur

Reguleeritud pausid kuuluvad iga tootmistsükli koosseisu, kui need on tingitud tootepartii kogunemise ootusest, et edastada see järgmisele tehnoloogilisele operatsioonile või ajutisest tööseisakust külgnevate tehnoloogiliste toimingute erineva kestuse tõttu [3].

Reguleerimata katkestused on seotud seadmete ja töötajate seisakuga organisatsioonilistel ja tehnilistel põhjustel (tooraine, materjalide viivitus, seadmete rike) ja seetõttu lisatakse tootmistsükklisse paranduskoefitsiendina või ei võeta üldse arvesse. [3]

Tootmistsükli lühendamise teed [3]:

- tehnoloogiliste toimingute tegemise aja lühendamine tööde mehhaniseerimise ja automatiseerimise arvel;
- paralleelse töövahendite liikumise kasutamine;
- operatsioonide arvu vähendamine, lihtsustades tsükli struktuuri;
- üleminek pidevatele tootmisprotsessidele;
- tehnoloogiliste operatsioonide ajaline ühitamine transpordi- ja teenindajatega.

Tootmistsükli kestuse lühendamine toob kaasa [3]:

- toodangu vabanemise suurenemisele ühes ja samas ajaühikus;

- tööviljakuse kasv;
- tooteühiku omahinna langus kulude lõikes;
- kasumi suurenemine ja lõpetamata koguste vähenemine.

Tootmistsükli kestus ja koostis arvutatakse analüütiliselt, graafiliselt või grafoanalüütiliselt. Tsükli arvutamiseks mis tahes viisil on vaja teada [3]:

- tootmisprotsessi koostisosad ja kestus;
- protsessi järjepidevus ja teostamise viis;
- tööeseme liikumise liik.

1.4. Tehniline ülesanne

Tehniline ülesanne on tootearendusprotsessi esialgne ja määratlev dokument. Üksikasjalik lähteülesanne on projekti eduka elluviimise võti, mistõttu peaks see selgelt paika panema arendatava objekti põhieesmärgi, selle tehnilised omadused, kvaliteedinäitajad ning tehnilised ja majanduslikud nõuded.

Tehniline ülesanne on üks või mitu dokumenti, milles määratakse kindlaks nõuded veebiressursile ja näidatakse selle eesmärgid. Samuti sätestatakse selles ressursi arendamise struktuur ja meetodid. [5]

Kõik need ja muud tehnilise ülesande elemendid tuleks kirjutada väga selgelt ja arusaadavalt, et kõik osalejad saaksid ilma lisaküsimusteta aru, kuidas kogu protsess toimub. [5]

Tehnilise ülesande põhieesmärgiks on kõikide tööde liikide ja etappide täielik koordineerimine tellija ja teostajate vahel. Tulevikus on tehnilisest ülesandest kasu mõlemale poolele. [5]

2. ISO 22000:2018 TOIDUOHUTUSE JUHTIMISSÜSTEEM

22000 – rahvusvaheliste standardite sari toiduohutuse juhtimissüsteemidele.

See on rahvusvaheline standard, mille alusel saab rakendada ja sertifitseerida toiduohutuse juhtimissüsteemi. Selles käsitletakse toiduohutuse alaseid teavitus-, juhtimis- ja riskikontrolle.

Standard koondas põhimõtted, millel põhineb ohuanalüüsi ja kriitiliste kontrollpunktide HACCP süsteem, ning tegevused selle süsteemi rakendamiseks.

ISO 22000 standardi väljatöötamine on võimaldanud lähendada nõudeid HACCP süsteemidele rahvusvaheliste standardite nõuetele juhtimissüsteemidele (st. ISO 22000 standardi nõuded on ühtlustatud teiste standardite nõuetega, nt ISO 9001 kvaliteedijuhtimissüsteemide standardiga).

Rahvusvaheline standard ISO 22000 määratleb nõuded toiduohutuse juhtimissüsteemile.

Selle dokumendi kõik nõuded on üldised ja mõeldud kasutamiseks toidu käitlemisahela kõikidele organisatsioonidele, olenemata nende suurusest ja keerukusest. Otseselt ja kaudselt seotud organisatsioonid hõlmavad söödatootjaid, loomatoidu tootjaid, viljakoristajaid, loomakasvatatajalunikke, lisandite tootjaid, toidu töötlejaid, müüjaid, toiduteenuse osutajaid, toitlustajaid, puhastus- ja desinfitseerimisteenuste osutajaid, transpordi, ladustamise ja laialiveo teenuste osutajaid ning seadmete, puhastus- ja desinfitseerimisvahendite, pakkematerjali jt toiduga kokkupuutuvate materjalide tarnijaid, kuid ei piirdu ainult nendega. [6]

See standard on loodud selleks, et aidata toiduahelas osalevatel organisatsioonidel, sõltumata nende suurusest, oma turusegmente üheselt hõivata ja selle piire edukalt suurendada ning rahuldada sidusrühmade, sealhulgas organisatsiooni klientide nõudmisi. [6]

Toiduohutuse juhtimissüsteemi (TOJS) loomine on organisatsiooni strateegiline otsus, mis võib aidata parandada selle üldise toiduohutuse alase tegevuse tulemusi. Võimalikud eelised käesoleva standardi alusel TOJS-i kasutuselevõtuks on [6] :

- a) võib pakkuda stabiilselt ohutuid tooteid ning tagada vastavus toodetele ja teenustele, mis rahuldavad tarbija nõudeid ning kehtivaid seadusandlikke ja muid seadusandlikke nõudeid;
- b) organisatsiooni eesmärkidega seotud riskide vähendamine;
- c) võimalus näidata vastavust kehtestatud TJOS-i nõuetele.

ISO 22000 aluseks on HASSP standardite järgi järgmised põhimõtted, mille rakendamine on lahutamatu etapp, et saada tootmisohutussüsteemi sertifikaat:

- toodete elutsükli igas etapis (kasvatamine, aretamine, tootmine, töötlemine, säilitamine ja realiseerimine) ohutegurite väljaselgitamine ja kontrollimine;
- väärtuspiiride kehtestamine näitajate kontrolli tõendamiseks;
- pideva monitooringu läbiviimine vaatluste näol;
- seire käigus kriitiliste väärtuste saavutamisel kasutatavate meetmete süsteemi loomine.
- toiduohutussüsteemi siseauditi süsteemi väljatöötamine;
- dokumendikaitse korraldamine ISO (HACCP) standardite alusel.

2.1. HACCP

Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP) on süsteem ohtude analüüsimiseks ja kriitiliste kontrollpunktide määramiseks tootmisprotsessis.

Praeguses standardis on riskikeskse mõtlemise hindamisel põhinev kontseptsioon, mis põhineb HACCP põhimõtetel, seda süsteemi tuleb põhjalikumalt käsitleda.

HACCP on süsteem, mille eesmärk on tuvastada, analüüsida, kontrollida ja juhtida riske toiduainete Need on personali määrustes ja juhendites dokumenteeritud reeglid, mida tuleb järgida, teha vastavatesse ajakirjadesse sissekandeid ja mille järgimine tagab tarbijatele toodete ohutuse. [7]

HACCP rakendamine aitab [7]:

1. juhtimise kvaliteedi tõstmine organisatsioonis;
2. muuta tootmisprotsessid klientidele läbipaistvaks;
3. ettevõtte töö tõhustamine;
4. riskide maandamine;
5. tõsta valmistoodete kvaliteeti ja ohutust;
6. tagada kindlus kontrollide ja auditite läbiviimisel;
7. ettevõtte staatuse tõstmine;
8. vigade ja mittevastavuste arvu minimeerimine õigeaegse hoiatamisega;
9. integreerida kvaliteedijuhtimissüsteem valdkondlike süsteemidega;
10. jagada vastutust juhtide ja personali vahel.

2.2. HACCP plaan

2.2.1. 1. samm. HACCP grupi moodustamine

Esimene ülesanne enne tööle asumist on ettevõtte juhiga kokku leppida, et ta annab kõikidele tootmisosakondadele vastavad juhised HACCP meeskonna abistamiseks.

HACCP meeskond peaks koosnema isikutest, kellel on konkreetsed toote- ja protsessiteadmised, kuna see meeskond vastutab plaani väljatöötamise eest. HACCP grupp võib koosneda 1-2 inimesest. HACCP meeskonna liikmetel tervikuna peaksid olema piisavad teadmised ja kogemused põhi- ja sellega seotud valdkondades, nagu toidutootmine, toiduohutuse juhtimine, veterinaarmeditsiin (loomsete saaduste puhul), üldmikrobioloogia, üldkeemia, seadmete hooldus, sealhulgas seire ja mõõtmiste teostamise seadmed, samuti toidukaupadele kehtestatud seadusandlike ja muude kohustuslike nõuete osas. [8]

2.2.2. 2. samm. Toorainete ja toodete kirjeldus

HACCP meeskond peab esmalt kirjeldama toodetavaid tooraineid ja toiduaineid. See kirjeldus sisaldab järgmist [8]:

- toote nimetus ja selle identifitseerimist asendav toode;
- koostis;
- toidu ohutusega seotud bioloogilised, keemilised ja füüsikalised näitajad;
- eeldatav säilivusaeg (säilitamine) ja säilitustingimused;
- pakend;
- toiduohutuse märgistus ja/või käsitlemise, valmistamise ja/või kasutamise juhised;
- levitamise meetodid.

Lisaks on vaja läbi viia kasutatud toorainete allergeenide hindamine ja tuvastada konkreetsed allergeenid, mis on toote ja koostisosa koostises tuvastamata komponendina. [8]

2.2.3. 3.samm. Rakenduse ulatuse määramine

Kirjeldada selle toote normaalset prognoositavat kasutamist, st sihtotstarbelist kasutamist, lõpptoote eeldatavat käitlemist ja mis tahes tahtmatut kohtlemist, kuid võib-olla lõpptoote eeldatavat väärkohtlemist ja väärkasutust.

Oodatavate tarbijate hulgas võib olla laiem avalikkus või teatud rahvastikukiht (nt lapsed, immuunpuudulikkusega inimesed, eakad, kroonilised haiged jne). [8]

2.2.4. 4. samm. Tehnoloogiliste tootmisprotsesside kirjeldus ja plokk skeemid

Vooskeem annab selge ja lihtsa pildi kõigist protsessi etappidest, mis on tehase otsese kontrolli all. Lisaks võib vooskeemis sisalduda toidutootmisahela etappe enne selle sisenemist rajatisse või pärast rajatist lahkumist. Selline plokkskeem ei pea olema väga keeruline, nagu näiteks insenerijoonis. Noolte ja plokkidega vooskeem näeb üsna kirjeldav välja. [8]

2.2.5. 5. samm. Tehnoloogilise protsessi plokkskeemi kinnitamine otse objektil

HACCP meeskond peaks läbi viima kohapealse töövoo ülevaatus, et kontrollida vooskeemi täpsust ja täielikkust. Vajadusel on vaja teha plokkskeemis muudatusi ja need dokumenteerida. Siin peab olema väga ettevaatlik, kuna ülejäänud sammude ahel sõltub vooskeemi ja protsessiskeemi kinnitusest (vajadusel korrigeerimisest). [8]

2.2.6. 6. samm. Ohtude analüüs

Esiteks tuleb kindlaks teha ohtude liigid. Neid soovitatakse jagada 4 kategooriasse [8]:

1. füüsiline;
2. keemiline;
3. mikrobioloogiline;
4. allergeenid

Füüsilised ohud

Objektid, mida tavaliselt toiduainetes ei leidu ja mis võivad põhjustada vigastusi (nt sisselõiked suus, lämbumine jne). Oluline on teha vahet nendel füüsilistel saasteainetel, mis võivad põhjustada füüsilisi vigastusi (nt metall) ja esteetiliselt ebameeldivatest (nt juuksed). [8]

Füüsikaliste ohtude tüübid sõltuvad tootmise spetsiifikast. Tavalised füüsilised ohud hõlmavad järgmist [8]:

- metall;
- klaas;
- puitlaastud;
- ehted;

- mehhanismide
- detailid; keraamika;
- kõvaplastik; luud ja muu.

Füüsikaliste ohtude allikad on [8]:

- tooraine tootmiseks;
- seadmed ja ruum;
- tehnoloogilised tootmisprotsessid;
- inimfaktor, töötajate hügieenihäired.

Keemilised ohud

Keemiliste ohtude kategooria alla kuuluvad keemilised elemendid ja nende ühendid, mis kahjustavad inimese tervist. [8]

Kemikaaliohud jagunevad kahte suuremasse kategooriasse [8]:

- Keelatud ained, nagu pestitsiidid ja toidu lisaained, mida ei ole lubatud kasutada, liimid, mis ei ole lubatud toidu tootmiseks jne;
- looduslikud mürgised ja kahjulikud ained, nagu aflatoksiinid, plii, elavhõbe.

Põllumajandusliku iseloomuga keemiliste ohtude allikateks võivad olla pestitsiidid, mineraalväetised, antibiootikumid ja muu. [8]

Tootmist iseloomustavate keemiliste ohtude allikateks võivad olla säilitusained, maitsetugevdajad, värvained, erinevad lisandid, pakkematerjalid, pakendamisel kasutatavad vahendid. [8]

Ettevõtte keskkonnaohu allikateks võivad olla desinfitseerimisvahendid, määrdeained, puhastusvahendid, värvid, lahustid ja muu. [8]

Mikrobioloogilised ohud

Sellesse ohtu kuuluvad organismid, mis põhjustavad haigust (patogeene), mis võivad nakatada või põhjustada inimestel mürgistust ning põhjustada toidu kaudu levivat haigust. [8]

On mitmeid infektsioone, mis tekivad kahjulikke organisme sisaldava toidu tarbimisest. [8]

Tegurid, mis mõjutavad bakterite, mikroobide, patogeenide arengut. [8]

Temperatuur

Kui säilitate toitu, mis rikub temperatuuri ja niiskuse režiimi, luuakse optimaalsed tingimused mikroorganismide paljunemiseks. [8]

Säilitusperiood

Toodete pikaajaline ladustamine isegi lubatud temperatuuri juures halvendab siiski nende kvaliteeti. Näiteks jäätist hoitakse vaid 3 kuud. [8]

Säilitusainete puudumine

Kahjuks on need toiduained, mis ei sisalda säilitusaineid, kiiresti riknevad ja nõuavad eritingimusi, nende transport peaks sageli olema külmkapi funktsioonidega spetsiaalsetes fuurides. [8]

Lisaks on bakterite, mikroobide ja patogeenide arengut mõjutavad tegurid vee kvaliteet, pH tase, toitainete kogus, hapnik jne. [8]

Teine spetsiifilisem tegur, mida tuleb kontrollida, on patogeenide areng. Patogeenide arengu vastu võitlemiseks peate arvestama järgmist [8]:

- personali hügieen (sanitaarprotseduuride väljatöötamine on vajalik);
- ristnakkus (tootmisliini paigaldamisel on soovitatav kaasata konsultant);
- töökohtade puhastamine (töökohtade puhastamine on vajalik).

Allergeenid

Toidurühm (selder, kanamuna, piim, maapähklid, soja, sulfitid, nisu, sinep, puuvillaseemne, mooniseemne, seesamiseemne, päevalillaseemne, mereannid, pähklid), mis on teatud grupi tarbijate jaoks allergeenid ja võivad isegi minimaalsetes annustes põhjustada ülitundlikel inimestel potentsiaalselt raskeid eluohtlikke kõrvaltoimeid. [8]

HACCP meeskond peab läbi viima ohuanalüüsi ja määrama asjakohased kontrollimeetmed. Antud analüüsi eesmärk on koostada nimekiri nendest riskidest, mis on üsna tõsised, sest kui neid tõhusalt ei kontrollita, võivad need põhjustada erinevaid haigusi või vigastusi. [8]

Ohtude analüüs koosneb kahest etapist. Esimene etapp on riskide määratlemine. Selles etapis vaatab HACCP meeskond läbi koostisained, mida kasutatakse toote valmistamiseks, tegevused selle protsessi igas etapis ja kaasatud seadmed, lõpptoode, ladustamis- ja tarnemeetod, selle tavapärane kasutamine, samuti toote tarbijad. Selle põhjal koostab meeskond nimekirja võimalikest ohtudest, mis võivad tekkida, kasvada ja mida saab kõrvaldada tootmisprotsessi igas etapis. Riskide

väljaselgitamine toimub võimalike ohtude nimekirja koostamise teel, mis võivad tekkida igas protsessi etapis, kui tehingute tegemist otseselt kontrollitakse. [8]

Pärast võimalike ohtude loetelu koostamist viiakse läbi teine etapp - riskihindamine. Ohuanalüüsi selles etapis otsustab HACCP meeskond, milliseid võimalikke ohte HACCP plaanis käsitleda, hindab iga võimalikku saastumise ohtu selle tõsiduse ja esinemise tõenäosuse alusel [8].

2.2.7. 7. samm. Kriitiliste kontrollpunktide määramine

Kriitiline kontrollpunkt (KKP) on defineeritud kui etapp, kus saab kontrolli rakendada. See on peamine punkt toidu saastumise vältimiseks või kõrvaldamiseks või selle vähendamiseks vastuvõetavale tasemele. Potentsiaalsed reostused, mis, kui neid ei kontrollita, võivad teatud tõenäosusega põhjustada erinevaid haigusi või vigastusi, tuleb kõrvaldada KKP määramisega. [8]

KKP näideteks on kuumtöötlemine, jahutamine, keemiliste jääkide koostisosade analüüs, toote koostise kontroll ja toote analüüs metallireostuse suhtes. KKP tuleb hoolikalt välja töötada ja dokumenteerida ning kasutada ainult toote ohutuse tagamiseks. [8]

HACCP põhimõtete rakendamise kogemus toidlustuses eraldab 6 kriitilist kontrollpunkti toidlustuse ohutuse kontrollimiseks ja tagamiseks kulinaaria tootmistsükli täistootmisega tegelevatele ettevõtetele, mille realiseerimine toimub pärast selle transportimist, säilitamist ja soojendamist. KKP kontroll aitab ettevõtte toodete ja teenuste ohutuse tagamise eest vastutaval personalil määrata ohutusnõuded kõigis tootmisetappides [8]:

- KKP 1. toodete (tooraine) kättesaamine;
- KKP 2. tooraine ladustamine;
- KKP 3. tooraine kulinaarne töötlemine;
- KKP 4. toidu jahutamine pärast kulinaarset töötlemist;
- KKP 5. toodete temperatuuri kontroll kõigis tootmisetappides;
- KKP 6. kulinaariatoodete saatmistemperatuur või toidu temperatuur tarbimisel.

2.2.8. 8. samm. Igale kriitilisele kontrollpunktile kriitiliste piiride seadmine

Kriitiline piir on maksimaalne ja/või minimaalne väärtus, milleni on võimalik kontrollida bioloogilist, keemilist või füüsikalist parameetrit kriitilises kontrollpunktis, et vältida, kõrvaldada või vähendada toidu saastumist vastuvõetava tasemeni. Kriitilist piiri kasutatakse selleks, et kriitilises kontrollpunktis eristada ohutud operatsioonitingimused ohtlikest. [8]

Kriitilised piirid võivad põhineda teguritel, nagu temperatuur, aeg, füüsilised mõõtmised, tootmiskeskonna niiskus, toote niiskuse tase, vee seisund, happe-aluseline koostis, happelisus, soolade kontsentratsioon, kloori olemasolu, viskoossus, säilitusainete olemasolu ja muud organoleptilised tegurid, nagu lõhn ja üldine välimus. Kriitilised piirid peavad olema teaduslikult põhjendatud [8].

2.2.9. 9. samm. Seiresüsteemi kehtestamine iga kriitilise kontrollpunkti jaoks

Seire – vaatluste või mõõtmiste tegemine vastavalt planeeritud järjestusele, et hinnata, kas kriitiline kontrollpunkt on kontrolli all ja koostada näitude täpsed protokollid hilisemaks kontrollkontrollis kasutamiseks. [8]

Kriitiliste piirmäärade jälgimiseks on mitmeid viise, kas püsivalt või kaubapartii ja tabelite andmekirjete alusel. Võimaluse korral on parim pidev seire, kusjuures seireseadmeid tuleb sageli kalibreerida, et need oleksid täpsed. [8]

Kõik kontrollpunktide seiret käsitlevad kirjed ja dokumendid peavad olema seire tegija poolt dateeritud ja allkirjastatud [8].

2.2.10. 10. samm. Korrigeerimiste ja korrigeerivate tegevuste kehtestamine

Toiduohutuse kontrollisüsteem HACCP on loodud selleks, et tuvastada riske inimeste tervisele ja rakendada strateegiat selliste riskide ennetamiseks, kõrvaldamiseks või tõenäosuse vähendamiseks. Ideaalset olukorda ei ole aga alati võimalik saavutada ning võimalikud on kõrvalekalded kehtestatud protseduuridest. Ühistegevuse oluline eesmärk on vältida ohtliku toidu jõudmist tarbijateni. Kehtestatud kriitilistest piiridest kõrvalekallete korral on vaja võtta meetmeid olukorra parandamiseks. [8]

Selles seoses peavad korrigeerimised ja korrigeerivad meetmed hõlmama järgmisi elemente [8]:

- a) tagasilükkamisest teatamine, kõrvalekaldumise põhjuse väljaselgitamine ja kõrvaldamine;
- b) toidu kõrvaldamise viisi määramine, mis ei vasta kehtestatud nõuetele;
- c) rakendatud meetmete salvestamine.

Igale KKP-le tuleb eelnevalt välja töötada konkreetsed korrigeerivad ja korrigeerivad meetmed ning lisada HACCP-kavasse. Sellises plaanis peab olema vähemalt kirjas, mida tuleb teha normist kõrvalekaldumise korral, kes vastutab parandusmeetmete rakendamise eest ning tehtud

korrigeerimiste ja korrigeerimiste salvestamise eest. Parandusmeetmete rakendamist peavad juhendama isikud, kes on põhjalikult uurinud HACCP protsessi, tooteid ja plaani [8].

2.2.11. 11. samm. Kontrolliprotseduuride kehtestamine

Kontrolliprotseduurid on need tegevused (ei ole seirega seotud), mis määravad HACCP plaani tõhususe ja süsteemi toimimise plaanipäraselt. Need protsessid tuleks läbi viia HACCP plaani väljatöötamise ja rakendamise ning HACCP süsteemi rakendamise ajal [8].

2.2.12. 12. samm. Dokumenteerimine ja arvestuse pidamine

HACCP plaani viimane samm on ajakohase dokumentatsiooni loomine, mis tõendab kõigi eelnevate sammude sooritamist. Kogu dokumentatsioon tuleb korraldada nii, et vajadusel leiaksid vastavad isikud üles igasuguse teabe. Üldiselt peaksid HACCP-süsteemiga seotud dokumendid sisaldama järgmist [8]:

1. HACCP rühma määramise käskkiri;
2. tooraine, pakendi ja toote kirjeldus;
3. plokk skeem;
4. ohu väljaselgitamise ja kirjeldamise protokoll;
5. kontrollimeetmete valiku ja jaotamise protokoll;
6. haccp plaani protokoll;
7. seiredokumentatsioon;
8. arvepidamise ja volitatud isikute nimekiri.

3. VALGUBATOONID

Sporditoitude toiteväärtust iseloomustab peamiselt suurenenud valgusisaldus, piisav lihtsüsivesikute ja madal rasvasisaldus ning bioaktiivsete ainete kasutamine toote rikastamiseks ja omaduste andmiseks, nagu toniseerimine, rasvapõletus ja muu. [9]

Sportivate inimeste täisväärtuslikku toitumist aitavad tagada tervislikud snäkid, kaasa arvatud proteiinibatoonid. Proteiinibatoonide hulka kuulub suurem kogus toitaineid, mis aitavad väsitava treeningu korral kaotatud energiavarusid täita. Lisaks sportlastele võivad proteiinibatoone toiduks kasutada teised elanikkonna rühmad, sest need tooted sisaldavad rohkem kasulikke aineid kui muud kondiitritoodete nimetused. [9]

3.1. Valgud

Valk on keha peamine ehitusmaterjal. Toiduvalkude tähtsaimaks funktsiooniks on inimorganismi varustamine plastilise materjaliga iga raku struktuuride uuendamiseks ja uute rakkude tekkeks. Terve inimese ööpäevane valguvajadus on 80-90 g ja raske füüsilise koormusega inimestel suureneb ööpäevane vajadus ligi 1,5 korda. [9]

Proteiine iseloomustavad sellised näitajad nagu valgu liik päritolu järgi, imendumiskiirus seedetraktis ja bioloogiline väärtus. Igal proteiiniliigil on organismi imendumisnäitaja, sõltuvalt aminohappelisest koostisest. Mida väiksem on imendumiskiirus (omastatavus), seda aeglasemalt valgud inimkehas sisenevad ja sünteesitakse, mis takistab kiiret lihasmassi kogumist. [9]

Valkude peamine funktsioon toitumises on organismi varustamine aminohapetega vajalikus koguses. Toiduvalkudes peab lisaks asendamatute aminohapete koostisele olema tasakaalustatud ka asendamatute ja asendatavate aminohapete õige vahekord, sest muidu ei kulu osa asendamatuid mittesihipäraselt [9].

3.2. Proteiinibatoonide tootmine

Proteiinibatoonide tootmiseks kasutatakse erineva päritoluga valkude kontsentrante, hüdroolüsaate ja isolaate: munavalge, vadakuvalgud, piimavalk, taimsed valgud, lihavalk, kalavalk. [9]

Levinumate proteiinibatoonide hulka kuuluvate proteiiniliikide väärikus ja puudused on kajastatud tabelis (Tabel 1). [9]

Valk	Väarikused	Puudused	Valkude imendumise kiirus, g/tund	Bioloogiline väärtus, %
Vadakuvalk	Kättesaadav tooraine. Seguneb hästi teiste koostisosadega. On kõrge aminohappelise koostise ja efektiivsuse näitajad. Kiire seeduvus organismis	Soovitav on süüa enne ja enne jõukoormust ning päeva jooksul, kuid ainult koos teiste valkudega	10-12	100
Kaseiin	Aeglane omastatavus organismis, mis võimaldab säilitada aminohapete kõrget kontsentratsiooni veres päeva jooksul. Sisaldab kõiki asendamatuid aminohappeid	Lahustub vedelikes halvasti ja on ebameeldiva maitsega	4-6	80
Sojaval	See imendub kaua. See aitab vähendada kolesteroolitaset. Letsitiini olemasolu aitab suurendada rasvade ainevahetust kudedes	Madal efektiivsuse ja bioloogilise väärtuse näitaja	4	74
Munaval	Kõrge aminohappelise koostise ja efektiivsuse näitajad. Keskmine imendumiskiirus. Aitab vähendada kehamassi	Kõrge hind	9	100

Tabel 1. Proteiiniliigid

Seega on valgud proteiinibatoonide põhikomponent, mis aitab suurendada lihasmassi, säilitada keha energiatasakaalu, põletada rasva.

Toidu kohustuslik komponent on ka rasvad. Rasvade söömise järsk piiramine võib põhjustada palju ebasoodsaid degeneratiivse iseloomuga nähtusi kudedes (düstroofia, organismi immunoloogilise reaktsioonivõime nõrgenemine jne). Rasvkudedesse võivad koguneda elutähtsad rasvlahustuvad vitamiinid. [9]

Proteiinibatoonide koostises on rasvaallikana kõige sagedamini taimne rasv, nimelt palmiõli, kakaovõi, kookosõli, rapsiõli ja muu. [9]

Organismi süsivesikute vajadus sõltub energiakulu tasemest. Suurema intensiivsuse ja mahuga treening- ja võistluskoormuste korral võib sportlaste süsivesikuvajadus tõusta kuni 800 g ööpäevas ja rohkem. [9]

Süsivesikute allikana on proteiinibatoonide koostises suhkur, glükoos või fruktoos ja nende siirupid, polüdekstroos, maltodekstriin, kondens- ja kuivpiim, kuiv piimavadak, riisijahu jne. [9]

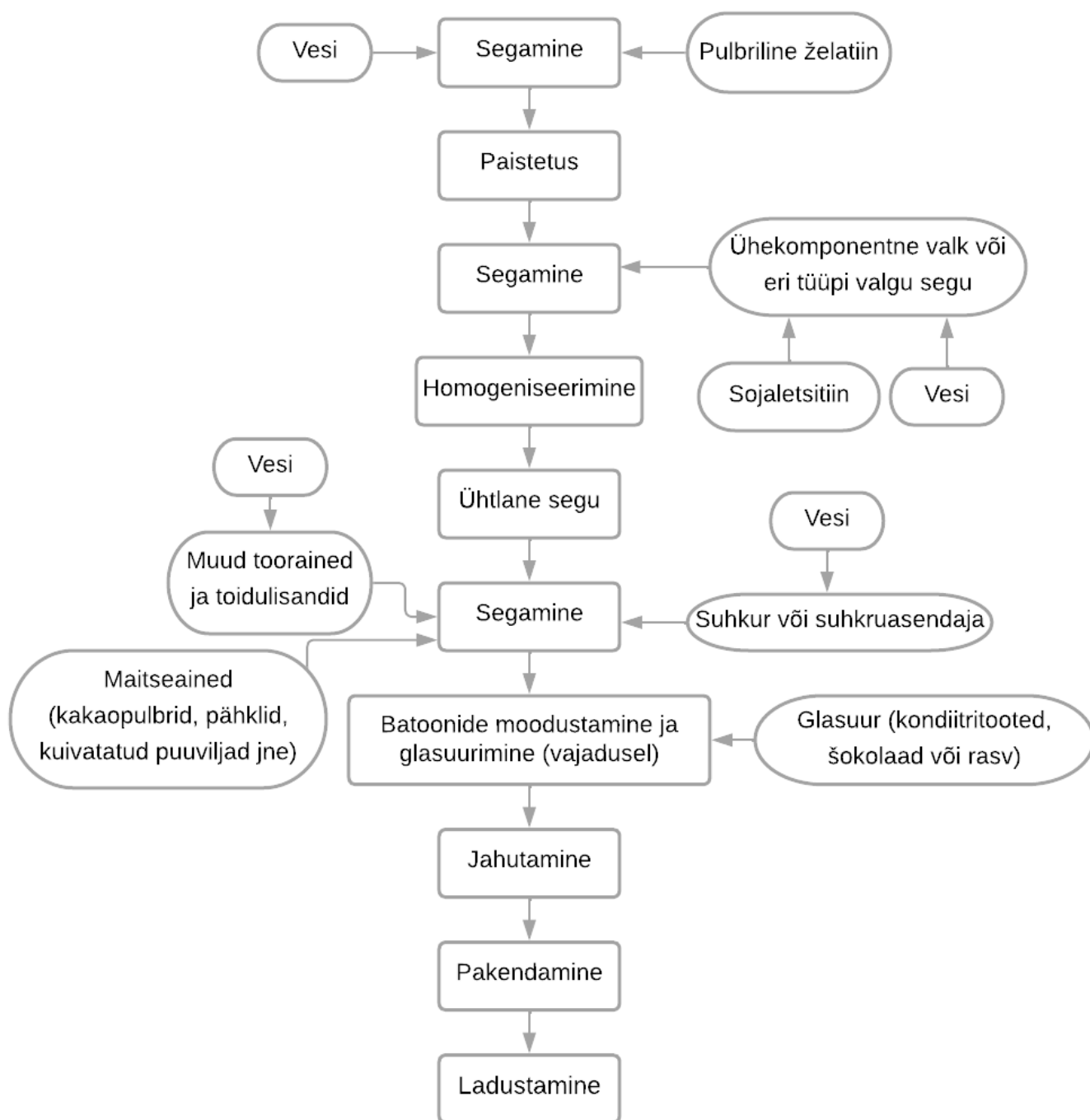
Lisaks põhitoitainetele on proteiinibatoonide koostises toidulisandid (emulgaatorid, niiskust säilitavad ained, värvained, paksendajad, stabilisaatorid, lõhna- ja maitseained, suhkruasendajad, täiteained, säilitusained, happesuse regulaatorid) ning funktsionaalsed lisandid, vitamiini-mineraalisegud. [9]

Kuna proteiinibatoonid on toiduained, mida soovitatakse erinevatele elanikkonna kihtidele, siis suhkruasendajate kasutamine nende koostises võimaldab neid süüa inimestel, kes on suhkruhaiged või peavad madala kalorsusega ja madala süsivesikusisaldusega dieeti. Suhkruasendajatena on proteiinibatoonide koostises maltiit, isomalt, erütritool, sukraloos, stevioglükosiidid ja teised. [9]

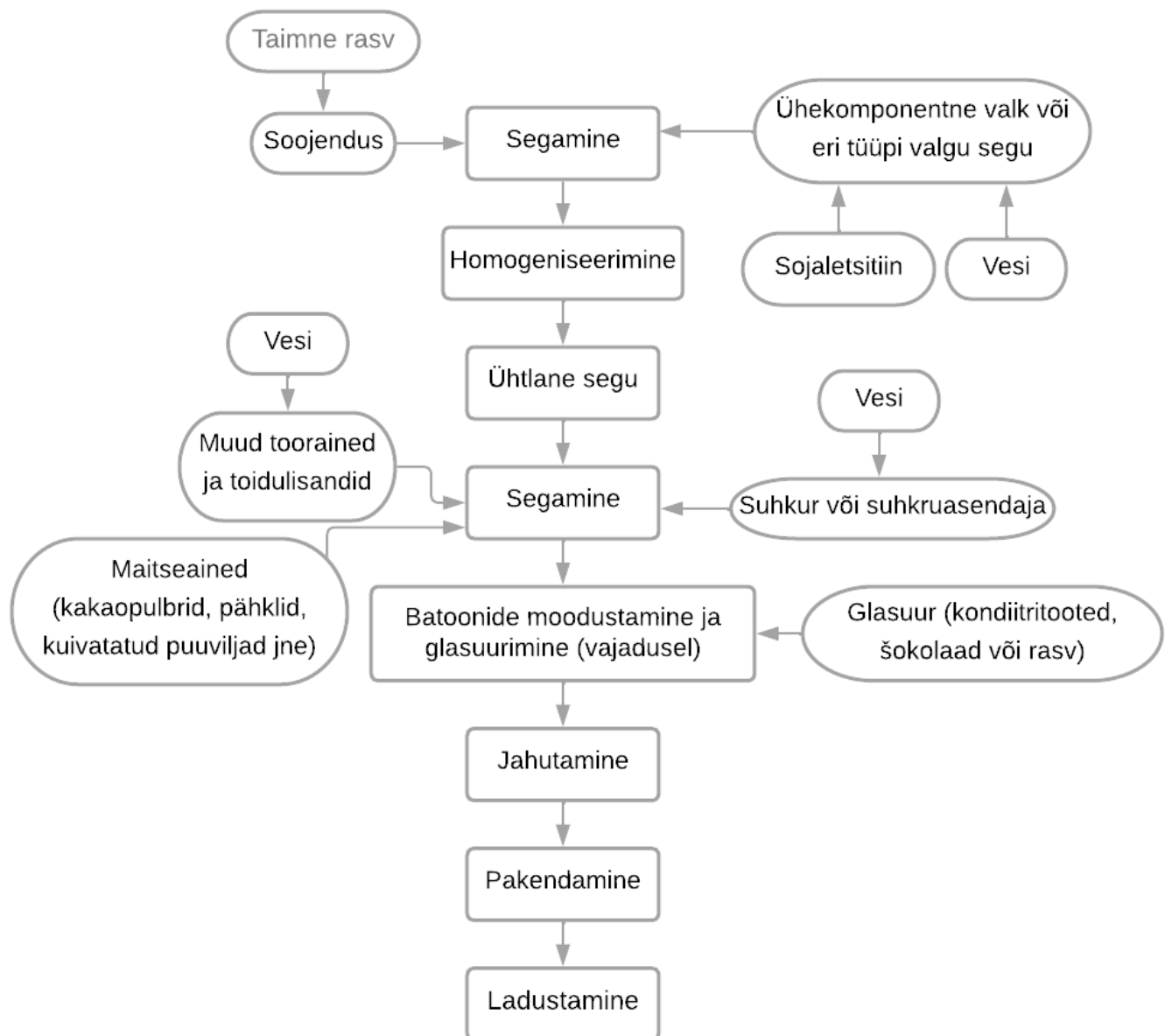
3.3. Proteiinibatoonide loomise tehnoloogiline protsess

Erinevate maailma riikide patendiinfo analüüs, mis käsitleb proteiinibatoonide tootmise tehnoloogiaid, võimaldas kindlaks määrata nende valmistamise peamised etapid ja koostada tüüpilised tehnoloogilised skeemid, mida võib sõltuvalt toote koostisest tinglikult jagada järgmisteks [9]:

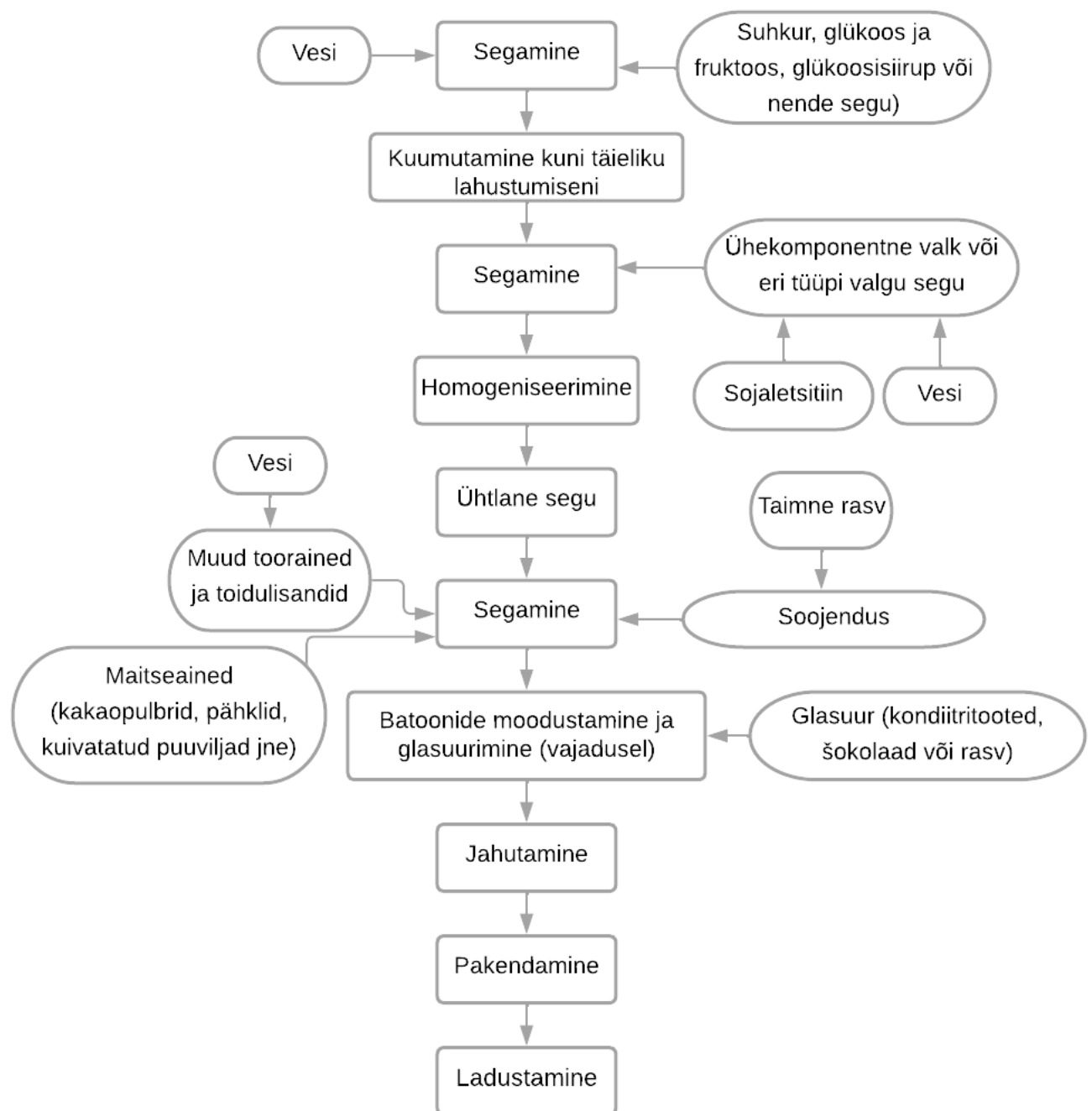
- želatiinil põhinev tootmine (Joonis 3);
- taimsel rasval põhinev tootmine (Joonis 4);
- suhkru-, glükoosi- ja fruktoosipõhine tootmine või nende segud (Joonis 5).



Joonis 3. Želatiinipõhiste proteiinibatoonide tootmise skeem



Joonis 4. Taimerasvapõhiste proteiinibatoonide tootmisskeem



Joonis 5. Süsivesikutepõhiste proteiinibatoonide tootmisskeem

Tarbijate poolt sellele tootegrupile esitatavate nõuete uurimine võimaldab järeldada, et proteiinibatoonide koostis peab olema hoolikalt valitud vastavalt nende otstarbele ning toode ise on toodetud kõiki tehnoloogilisi tingimusi järgides, et saada selle eeldatavad maitse- ja funktsionaalsed omadused. [9]

4. PROTEIINIBATOONIDE TOOTMISE TEHNOLOOGILISE PROTSESSI KORRALDAMINE

4.1. Tehniline ülesanne

Proteiinibatoonide tootmisprotsessi väljatöötamiseks on vaja esitada tehniline ülesanne. Kuna lõputöö objektiks on projekt, siis kõik numbrilised näitajad on võetud heaks eeskujuks, valgubatoonide valmistamise tehniline ülesanne on toodud tabelis (Tabel 2).

Üldnõuded	
Projekteerida automaatne (poolautomaatne) tootmisliin proteiinibatoonide valmistamiseks.	
Tootmisliini tehnilised andmed	
Proteiinibatooni kaal	30 g
Tootmisvõimsus	10 kg/tunnis
Pakendi tüüp	Mitmekihiline polüetüleenist kott.
Koostisosade doseerimise täpsus	doseerimistäpsus $\pm 2,0\%$ nimivõimsusest (kg/tunnis)
Disain	
Tootmisliini disain peab toetama ISO22000 nõuete täitmist	
Eelarve	
150000 eurot	

Tabel 2. Tehniline ülesanne proteiinibatoonide tootmiseks

4.2. Proteiinibatoonid: tehnoloogilised protsessid

Meie eesmärgiks lõputöös on töötada välja tehnoloogiline protsess ISO 22000 standardi järgi, mille tulemusena saame toota proteiinibatoone. Proteiinibatoonide loomise tehnoloogiline protsess eristab põhi-, abi- ja hooldusprotsesse. Täpsemalt saab neid uurida lisas (Lisa 1). Tootmisprotsesside kirjeldamisel võtame aluseks tehnoloogilise protsessi, mis on näidatud joonisel (Joonis 5).

4.2.1. Põhiprotsessid. Ettevalmistav etapp

Ettevalmistav etapp algab tooraine vastuvõtmisega, mis peab eelkõige läbima kvaliteedikontrolli. Ettevõttesse jõudva tooraine kvaliteedikontrolli teostavad tootmistehnoloogia labori (TTL) töötajad. TTL viib läbi tooraine kvaliteedi vastavuse kontrolli kehtiva normatiivdokumentatsiooniga kehtestatud normidele.

Positiivse tulemuse saamisel saadetakse tooraine sorteerimiseks määratud mahutitesse ja seejärel lattu.

Toote sorteerimine toimub tooraine pakendist eemaldamise, sõelumise teel, veendumaks, et tooraines ei ole külgmisi esemeid, ja paigutamine õige märgistusega mahutitesse.

Edasi toimub tooraine ettevalmistamine töötlevaks etapiks. Vajaliku tooraine kogus arvutatakse retsepti alusel.

4.2.2. Ettevalmistus

Kõik protsessid alates kauba vastuvõtmisest kuni ladustamiseni toimuvad teatud tingimustel.

Personal. Iga töötaja peab enne kokkupuudet toidukaubaga käed desinfitseerima. Samuti on töötaja kohustatud kandma ühekordset kitlit, mütsi ja vahetusjalatseid.

Ruumid ja seadmed. Kõikidel ruumidel ja seadmetel peavad olema selged tingimused, mida ohutusgrupp ette näeb. Kõik tingimused peavad olema eridokumendis nõuetekohaselt kirjas. Ruumi koristamise ja desinfitseerimise ajakava tuleb paika panna. Üks kord kuus tuleb võtta proove bakterite taseme analüüsi ruumidest ja seadmetest.

4.2.3. Põhiprotsessid. Töötlemisetapp

Selles etapis alustatakse proteiinibatooni tehnoloogilist tootmist. Tooraine liigub laost tootmispiirkonda. Kõigepealt tuleb veenduda, et laos hoidmise aja jooksul ei ole toorained riknenud, selleks tuleb teha kvaliteedikontroll. Uurida hoiustamise kuupäevi, teha visuaalne kontroll.

Proteiinibatoonide valmistamine algab segamisega 1. Selles etapis segame vee suhkru/glükoosi/fruktoosiga, et proteiinibatoon maitse oleks magus. Lisaks tuleb seda segu kuumutada, kuni kõik osakesed on täielikult lahustunud. Sulamistemperatuur on näidatud spetsiaalselt selleks ette nähtud dokumendis. Saadud segule (segu 1) lisame valguga vett ja segame uuesti (segamine 2). Saame segu 2.

Järgmine samm on homogeniseerimisprotsess. Valkude homogeniseerimine on meetod, mis võimaldab saada ühtlast ja stabiilset toodet, mis sisaldab suurt valgu kontsentratsiooni. See põhineb mehhaanilisel jahvatamisel ja valgumaterjalide segamisel, et luua sujuvam ja ühtlasem konsistents.

[10] Saame homogeniseeritava segu 3. Pärast ühtlast segu (segu 3) astume järgmise sammu.

Töötlemisetapi viimane samm on segada segu 3 taimerasvaga (enne seda läbib taimerasv soojendamisetapi) ja muude komponentidega (kako, pähkliid jne). Tänu sellele etapile saab proteiinibatoon lisamaitse ja vajalikud vitamiinid. Saades valmis segu, liigume koostamisetappi.

4.2.4. Põhiprotsessid. Koostamisetapp

Koostamisetapp toimub täielikult automaatliinil. Valmis segu asetatakse laadimispunkrisse. Seejärel läbib pasta tootmisliini, rullides, glasuurides (olenevalt retseptist), jahutamisest, lõikamisest, pakkimisest. Valmis valgubatoon läbib kvaliteedikontrolli, väärtusi ja parameetreid kontrollitakse vastavalt dokumentidele. Toimub standarditele vastav toote märgistamine, pakendamine ja ladustamine.

4.3. Tootmisprotsessi korraldamise põhimõtte valimine

Operatiivtegevuse majandusnäitajate parandamiseks peavad tööprotsessid olema ajas ja ruumis ratsionaalselt korraldatud. Selle põhjal põhineb proteiinbatoonide valmistamise tehnoloogiline protsess järjepidevuse põhimõttel. Kuna toodete loomine on tooraine pidev muundamine valmistooteks, ja ei ole võimalust laod etappide vahel.

4.4. Peamised tehnoloogilised seadmed

Proteiinibatoonide tootmiseks on vaja osta järgmised tooted:

- homogenisaator;
- planetaarne mikser;
- automaatne tootmisliin;
- pakkimisaparaat;
- muu inventar (laud, kaalud, potid, konteinerid jne).

Homogeniseerimisprotsessi jaoks vajame homogenisaatorit. Homogenisaator on seade või süsteem, mida kasutatakse keemilise segu homogeenseks muundamiseks. See tähendab, et kõik segu osad muutuvad oma koostiselt ja omadustelt. [11]

Proteiinibatooni valmistamiseks on vaja planetaarne mikserit, mis segab koostisosad hoolikalt ja kvaliteetselt ühtlaseks massiks. Planetaarne mikseri valik sõltub täielikult kavandatud tootmismahust, retseptist ja tööruumi suurusest.

Proteiinibatoonide tootmise peamine varustus on automaatne liin, kus toimub põhiprotsessi koostamisetapp.

Võtame näiteks miniliini „RoboMuesliBarLine - Mini“ (Joonis 6) . See liin on ette nähtud tootlikkusega toodete vormimiseks, mis on tasuvad kuni 120 kg/h. Mini-liin võimaldab igal kondiitritootmisel täiendada tootevalikut uute toodetega või alustada toote loomist eksklusiivse oma retsepti järgi väikestes partiides juhtudel, kui suurte masstootmisliinide soetamine ei ole soodne või liiga kulukas. [12]

Valgubatoonide tootmisliini kuuluvate seadmete kirjeldus on esitatud tabelis (Tabel 3) ja tehnilised andmed tabelis (Tabel 4).

Valmistoote kättesaamisel tuleb see pakkida pakkemasina abil.

Samuti on massi soojendamiseks, segamiseks ja kaalumiseks vaja vajalikke seadmeid, nagu kaalud, anumad, laud jne.

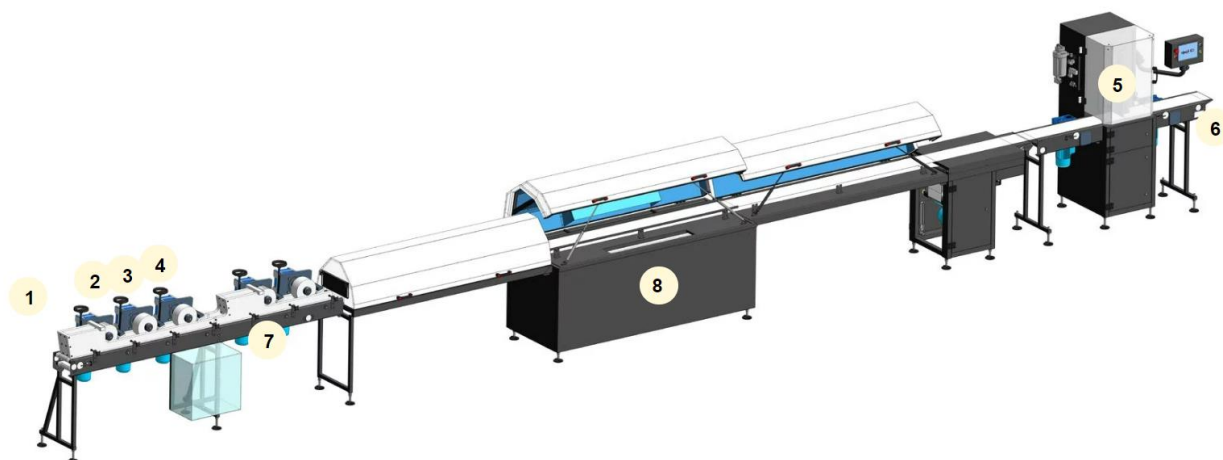
Nº	Seadmete nimi	Kirjeldus
1/2	Valtsvormimisseade	Massi plaastri vormimiseks. Valtsvormimisseade koosneb laadimispunkrist (1) ja plastmassist vormimiserullist (2). Plasti paksus, käsitsi reguleeritav 5-30 mm.
3	Rullimisrull	Rulli pöörlemiskiiruse muutus võimaldab plaastri esialgset kalibreerimist. Kõrguse muutmise toimub käsitsi.
4	Kalibreerimisrull	Kalibreerimisrull on mõeldud plastiku ülemise kihi silumiseks ja plastiku täiendavaks tihendamiseks. Efektiivselt asendab käsitsi töö „säastes“ vormimisel ja massi rullimisel, mis sisaldab hapraid elemente (terve teravilja, küpsise tükid, rosinad, pähklid, tsukaadid jne).
5	Giljotiinlõikus	Võimaldab saada sama millimeetrit ja grammi - laiuse ja kaalu, tooted. Lõikamine võimaldab lõigata plastik toorikuteks (batoonid) ja tagada nende eraldatus üksteisest. Giljotiinlõikus paigaldatakse transpordilindi kohale.
6	Eraldav transportör	Viib tooted üksteisest eemale, suurendades nende vahelist kaugust transporterite kiiruse erinevuse tõttu, et kiirendada toodete hilisemat lindilt eemaldamist.
7	Glasuurimisjoon	Glasuurimisliini sõlmede koordineerimine toimub intuitiivse elektroonilise juhtimissüsteemi abil koos programmeeritava loogilise kontrolleriiga. Voolutugevuse juhtimine, jahutamine toimub läbi pult-stop.
8	Külmutustunnel	Jahutustunnel on voolu jahutuskamber, mille sees liigub transporteri lint. Tunnel kondiitritoodete ja toiduainete jahutamiseks on mõeldud toodete jahutamise automatiseerimiseks enne pakendamist. Tooted jõuavad jahutuskambrisse ja

		tunneli läbimisel glasuur, šokolaad jne. kondiitritoodetel jahutatakse madala temperatuuri mõjul. Külmtunnel on varustatud transporteriga lindi või võrgu ja ketttransporteriga.
--	--	--

Tabel 3. Seadmete kirjeldus

Nimetus	Andmed
Plasti laius (toote pikkus), mm	160
Transporteri kiirus, m/min	0,9 - 2,0
Ridade arv	Määratletakse tehnilise töö koostamise protsessis
Rakmete laius, mm	Toote laiuse määrab lõikesagedus 1 kuni 56 lõikesagedust / min
Üldmõõtmed, mm	Määratletakse tehnilise töö koostamise protsessis
Liini jõudlus	kuni 120 kg/h
Elektrienergia	380 W - 50 Hz
Paigaldatud võimsus, kW	1,5

Tabel 4. Tehnilised andmed



Joonis 6. Tootmisliin «RoboMuesliBarLine - Mini» [12]

Tootmisprotsessi maksumuse edaspidiseks arvutamiseks on vaja teada seadmete hinda. Loendamiseks võtame näitliku väärtuse, mis on esitatud tabelis (Tabel 5).

Seadmete nimi	Orienteeruv hind, eur
---------------	-----------------------

Homogenisaator	8 000
Planetaarne mikser	1 000
Automaatne tootmisliin	9 000
Pakkimisaparaat	1 000
Muu inventar (laud, kaalud, potid, konteinerid jne)	1 000
	Kokku: 20 000 €

Tabel 5. Seadmete maksumus

Samuti on vaja arvutada seadmete kulu tunnis. Selleks tuleb määrata amortisatsiooniperiood. Amortisatsiooniperiood on ajavahemik, mille jooksul põhivara organisatsiooni teenindab. Näiteks võtame amortisatsiooniperioodiks 5 aastat.

Seadmete maksumuse (eurot/tund) arvutamiseks kasutame valemit (1):

$$\left(\frac{S_m}{n * 12} \right) \div (20 * T_k), \quad (1)$$

kus S_m – seadmete maksumus;

n – amortisatsiooniaeg;

T_k – töövahetuse kestus.

Seadmete maksumus tunnis vastavalt valemile (1) on:

$$\left(\frac{20000}{5 * 12} \right) \div (20 * 8) = 2,08 \text{ eurot/tund.}$$

Nii saime seadmete kuluks 2,08 eurot tunnis, mis on vajalik proteiinibatooni omahinna tulevaseks arvutamiseks.

4.5. Tootmisprotsessi aeg

Vastavalt TÜ-le on automaatliini tootmisvõimsus 10 kg tunnis ja proteiinibatooni kaal 30 g. Seega on ühe partii 30g kaaluvate valgubatoonide arv 334 tk.

Järgmisena arvutame välja ühe 334-st tükist koosneva proteiinibatooni partii tootmiseks kuluva aja. Kõik andmed on esitatud tabelis (Tabel 6).

Protsess	Orienteeruv aeg, min
Segamine 1 (vesi + suhkur)	2
Kuumutamine	10

Segamini 2 (sojaletsitiin + vesi + segu 1)	2
Homogeniseerimine	60
Soojendus (taimne rasv)	5
Segamine 3 (segu 2 + rasv + muud toorained)	15 – ettevalmistus (õigete proportsioonide segamine) 10 (koostisosade segamine mikseriga)
Tootmisliin	5 (kuna tootmisliin teeb 120 $\text{kg/h} \rightarrow \frac{60 \cdot 10}{120}$
Pakendamine	10
Kokku	
334 proteiinibatoonist koosneva partii valmistamiseks kulub 119 minutit, või 1,98 tundi	

Tabel 6. Tootmisprotsessi aeg

Nii saime kokku 334 tükki partii valmistamiseks kulutatud aega 119 minutit. Tuleb tähele panna, et selle aja sisse ei kuulu ettevalmistamine (sorteerimine, laboratoorsed analüüsid, laadimine).

Saadud andmete põhjal on võimalik kindlaks teha, et ühe tööpäeva jooksul toodetakse 3 partiid proteiinibatoone 334 tükki, mis annab kokku 1002 tk proteiinibatoone päevas.

4.6. Proteiinibatooni omahind

Järgmise näitena arvutame välja proteiinibatooni omahinna. Kõik vajalikud andmed on toodud tabelis (Tabel 7).

Nimetus	Kulud, eurot päevas
Seadmed	16,64
Koostisosad (3 partiile)	120
Ruumi rent	350
Kommunaalteenused	30
Töötajate palk	500
Kokku : 1016,64 eurot päevas	

Tabel 7. Proteiinibatoonide tootmise kulud

Eelnevalt määrasime, et toodetavate proteiinibatoonide kogus päevas on võrdne 1002 tk, jagades kogu kulutatud summa proteiinibatoonide tootmiseks päevas kogusega 1002 tk, saame ühe proteiinibatooni omahinnaks 0,99 eurot.

4.7. Proteiinibatooni marsruudikaardi koostamine

Põhiprotsessidest lähtuvalt koostati valgubatoonide marsruudi kaart. See tähendab, et esitati teetooraine kättesaamisest valmistootte pakendamiseni. See marsruut on näidatud lisas (Lisa 2).

4.8. Proteiinibatooni tootmise plokk skeemi koostamine

Süsivesikutepõhiste proteiinibatoonide tootmisskeem on näidatud joonisel (Joonis 5).

4.9. Võimalike ohutegurite ja ennetustegevuste nimekirja koostamine

HACCP süsteem näeb ette järgmised ohtlikud tegurid:

- mikrobioloogilised ohud;
- keemilised ohud;
- füüsilised ohud.

Ohtlike tegurite tuvastamisel tuleb arvestada toote koostist, töötlemisprotsessi, tarbija juhiseid, töötajatest, seadmetest jms lähtuvaid ohte. Iga võimaliku teguri puhul analüüsitakse riski, võttes arvesse teguri ilmnemise tõenäosust ja selle tagajärgede olulisust, ning võrreldakse riskitegurite loetelu, mille puhul risk ületab lubatud taset.

Proteiinibatoonide tootmise tehnoloogilistes etappides esinevate ohtude ja potentsiaalselt ohtlike tegurite loetelu on esitatud tabelis (Tabel 8).

Operatsioon protsessi osana	Ohtlik tegur ja selle allikas	Kontrollimeetmed
-----------------------------	-------------------------------	------------------

Tooraine koostisosad	- B (patogeensed, toksiinid, määrdunud seadmete tõttu, patogeeni ristsakkus, temperatuurihäirete tõttu sporodeerivate patogeeni arvu suurenemine) - K (pestitsiidide, antibiootikumide, kemikaalide, desinfitseerimislahuste järelejäänud kogused) - F (kõrvalolevad esemed on pakkematerjalide jäägid)	Proovide tootmise analüüsi tarnija esitatud sertifikaadid. Proovide valikuline analüüs. Säilitustingimuste järgimine.
Tooraine ladustamine	B (patogeeni kasv), F (metallilisandite jäägid, võõrkehade olemasolu) B (patogeeni kasv), K (antibiootikumide, kemikaalide, pestitsiidide jääkkogus), F (võõrkehade olemasolu) B (patogeeni kasv), K (keemiliste ainete jääkkogus), F (võõrkehade tabamine)	Säilitustingimuste järgimine.
Tooraine väljavõtmine pakendist	B (patogeeni ristsakkus), F (võõrkehade tabamine)	Puhastus- ja sõelumisprotseduuride järgimine, säilitustingimuste järgimine.
Põhimassi valmistamine	B (patogeensed, toksiinid, määrdunud seadmete tõttu), K (pestitsiidide, keemiliste ainete jäägid ja areng), F (võõrkehade tabamine)	Seadmete töötlemine ja desinfitseerimine. Range kontroll tehnoloogiliste seadmete seisukorra üle. Tingimuste järgimine.
Proteiinibatoonide moodustumine	B (patogeensed, toksiinid, määrdunud seadmete tõttu), F (võõrkehade tabamine), K (pestitsiidide jäägid ja areng, keemilised ained)	Seadmete töötlemine ja desinfitseerimine. Range kontroll tehnoloogiliste seadmete seisukorra üle.
Pakendamine	B (patogeensed, toksiinid, määrdunud seadmete tõttu), F (Võõrkehade tabamine)	Seadmete töötlemine ja desinfitseerimine. Range kontroll tehnoloogiliste seadmete seisukorra

		üle.
Märgistamine	B (patogeensed, toksiinid, määratud seadmete tõttu, võimetus jälgida ja tagasi võtta tooteid trükivea tõttu), F (Võõrkehade tabamine)	Seadmete töötlemine ja desinfitseerimine. Range kontroll tehnoloogiliste seadmete ja trükiseadmete seisukorra üle.
Ladustamine	B (patogeensed, toksiinid, määratud seadmete tõttu), F (võõraste esemete sattumine), K (jäägid ja pestitsiidide, keemiliste ainete teke)	Säilitamistingimuste järgimine, proteiinibatooni riulite töötlemine ja desinfitseerimine.

Tabel 8. Ohtlikud ja potentsiaalselt ohtlikud tegurid. Tingimuslikud tähised on: B - bioloogilised, X - keemilised, F - füüsikalised.

4.10.Riskide analüüs

KKP nr 1 - tooraine ettevalmistamine tootmiseks

Tagajärgede raskus = 2 punkti (keskmise), kuna sisendikontrolli eeskirjade eiramine võib põhjustada haigestumist ja haiglaravi (kõhunakkus). Ohtliku teguri realiseerumise tõenäosus = 2 (tõenäoliselt nõuab perioodilisi sekkumisi); tõenäoline on inimfaktor - personali tähelepanematus metalltoodete sõelumisel ja puhastamisel, oluline on ka seadmete rike - tuleb üle vaadata plaanilise ja ennetava remondi kindlaksmääratud tähtajad; samuti mängib rolli laboris läbiviidavate tooraineproovide tõenäoline olemus.

KKP nr 2 - põhimassi ettevalmistamine

Tagajärgede raskus = 3 punkti (keskmise raskus), kuna põhimassi valmistamise reeglite eiramine võib kahjustada tarbija tervist (nakkused, kõrvaliste esemete sattumine hingamisteedesse, hamba purunemine jne.). Tõenäosus realiseerida ohtlik tegur = 3 punkti (suur, nõuab üldist kontrolli meetmed), sest halb kontrolli seadmed, mida operaator peab tegema vahetuse seadmed. Välimuse reeglite eiramine tootmises (kindad, kinnaste puudumine, pikad küüned, koristamata juuksed, sõrmused jne) mõjutab võimalust, et võõrkehad satuvad segusse. Samuti mõjutab rakendamist tegur mittejärgimine plaaniline-ennetav remont seadmed, valesti koostatud ajakava plaaniline-ennetav remont.

KKP nr 3 – ladustamine

Tagajärgede raskus = 4 punkti (kriitiline), kuna säilitustingimuste mittejärgimine põhjustab nakkuste ja mikroorganismide teket, mis võivad põhjustada püsivaid tervisekahjustusi. Ohtliku teguri realiseerumise tõenäosus = 4 punkti (suur, nõuab erilisi kontrollimeetmeid). Põhjuseks on valmistoodete laos temperatuurirežiimide mittejärgimine, mille eest vastutab laajuht.

4.11.KKP jälgimine ja korrigeerivad tegevused

KKP nr 1 asub lubatud väärtuse valdkonnas, seega ei vaja erilisi kontrollitegevusi.

KKP nr 2 asub lubatud riskipiirkonna piiril, mis tähendab, et selle etapi kontrollimiseks tuleb rakendada üldisi kontrollimeetmeid.

KKP nr 3 ja väljub lubatud riskipiirkonnast, mistõttu etapp nõuab erilisi kontrollimeetmeid.

KKP nr 2 - põhimassi ettevalmistamine

Seadmete halva kontrolli tõttu, mida operaator peab vahetama ja/või tootmise välimuse reegleid mitte järgima (tärge, kinnaste puudumine, pikad küüned, koristamata juuksed, rõngad jne), võib tekkida kõrvaliste esemete massi sattumine. Samuti mõjutab rakendamist tegur mittejärgimine plaaniline-ennetav remont seadmed, valesti koostatud ajakava plaaniline-ennetav remont.

Korreksioon: nõuetele mittevastavate proteiinibatoonide utiliseerimine.

Korrigeerivad meetmed: vaadata üle plaaniline-ennetav remondi ajakava, karmistada personali välimust.

Hoiatustegevused: hinnata igakuiselt lahknevuste dünaamikat, vajadusel korrigeerida plaaniline-ennetav remondi ajakava, reguleerida meditsiinilise kontrolli personali läbimist.

KKP nr 3 – ladustamine

Kui proteiinibatoonide säilitustingimusi ei järgita, on võimalik võõra lõhna ilmumine, struktuuri deformatsioon ja säilitustähtaegadest mittekinni pidades rikutakse proteiinibatoone ja need ei ole ette nähtud kasutamiseks toidus.

Korreksioon: partii ringlussevõtt või utiliseerimine.

Korrigeerivad meetmed: viige partii proteiinibatoone teise lattu, kus säilitustingimused vastavad nõuetele.

Hoiatustegevused: kontrollida temperatuuri, valguse režiimi ja niiskusrežiimi proteenbatoonide ladustamisruumides. Kontrollida säilitusaegu.

4.12. Kontrolliprotseduuride kehtestamine

Plaanilises korras vaatluste ja mõõtmiste tegemiseks on vaja välja töötada kontrollimeetmed, mis tagaksid, et kriitilised punktid on kontrolli all. Kontrollüritused on toodud tabelis (Tabel 9).

KKP	Nimetus	Kontrollüritused
1	Tooraine valmistamine tootmiseks	Tooraine tarnekontroll. Laboratoorsed testid.
2	Põhimassi ettevalmistamine	Põhimassi ettevalmistamisetapi parameetrite kontroll. Sanitaarhooldus ja tootmiseseadmete plaaniline-ennetav remont.
3	Ladustamine	Säilitustingimusi (temperatuur, tähtajad) tagavate parameetrite kontroll. Laoruumide sanitaarolukord.

Tabel 9. Kontrollüritused

4.13. Dokumentatsiooni väljatöötamine

Kinnitamaks, et ettevõttes on kõik HACCP-süsteemi toimimiseks vajalikud nõuded täidetud, on vaja teha regulaarseid kontrole. KKP-d kontrollitakse perioodiliselt vastavalt kehtestatud dokumentidele. KKP dokumendid ja palgid on esitatud tabelis (Tabel 10).

KKP	Nimetus	Dokumendid ja ajakirjad
1	Sisendkontroll	Põhi- ja abitoorainete sisendkontrolli ajakiri
2	Põhimassi ettevalmistamine	Ajakiri, seadmete pesemise sagedus; seadmete desinfitseerimise ajakava; Koostisosade parameetrite registreerimispäevik.
3	Ladustamine	Lao sanitaartööde ajakava; Õhu temperatuuri ja niiskuse logi.

Tabel 10. KKP dokumendid

KOKKUVÕTE

Tootmisprotsess - iga ettevõtte tegevuse alus, on üksikute tööprotsesside kogum, mille eesmärk on muuta toorained ja materjalid kindlaksmääratud koguse, kvaliteedi, sortimendi valmistoodeteks ja määratud aja jooksul.

Tootmisprotsessi arendamisel nähakse ette kasutatavad seadmed, tööriistad, toodete transportimise ja ladustamise viisid ehk kõik, mis on vajalik, et tagada: toodete kvaliteet; tootlikkus vastavalt tarneaegadele; lihtne hooldus ja töökontroll ning seadmete remont ja ümberseadistamine; tootmisprotsessi põhi- ja abioperatsioonide tehnoloogiline ja organisatsiooniline ühilduvus; tootmise paindlikkus; nende tingimuste majanduslikult võimalikult madalad kulud iga protsessitoimingu tootmiseks.

Toiduainetetööstuse ettevõtlikkusel põhinevate tootmisprotsesside korraldamisel on äärmiselt oluline rakendada toiduohutussüsteemi, sest tänapäeva maailmas on toidu kvaliteet ja ohutus peamised tegurid toote valikul.

Antud lõputöös õnnestus luua projekt proteiinibatooni tootmisprotsessi korraldamiseks HACCP plaani alusel. Töö käigus on tehtud järgmised toimingud: tehniline ülesanne, vajalikud arvutused, proteiinbatooni valmistamise protsessid ja etapid, marsruudikaart, on koostatud proteiinbatooni tootmisskeem ning nimekiri võimalikest riskiteguritest ja ennetusmeetmetest HACCP plaani alusel, viidi läbi riskianalüüs, on välja töötatud parandusmeetmed ja dokumentatsioon.

Lõputöös püstitatud ülesanded olid täidetud. Kuid projekt sai piisavalt üldistatud, töö käigus ei õnnestunud teha täpseid arvutusi teha ei õnnestunud, sest kõik näitajad olid välja mõeldud. Samuti ei olnud konkreetsete andmete puudumise tõttu võimalik HACCP süsteemi põhjalikum rakendamine. Võib järeldada, et lõputöö eesmärk saavutati, kuid see saavutus täideti mittetäielikult.

SUMMARY

The production process - the basis of any company's activity, is a set of individual work processes, the purpose of which is to turn raw materials and materials into finished products of a specified quantity, quality, assortment and within a specified time.

During the development of the production process, the equipment, tools, methods of transporting and storing the products are foreseen. everything necessary to ensure: the quality of the products; productivity according to delivery times; simple maintenance and operational control, as well as repair and reconfiguration of equipment; technological and organizational compatibility of the main and auxiliary operations of the production process; production flexibility; the economically lowest possible costs for the production of each process operation under these conditions.

When organizing production processes based on entrepreneurship in the food industry, it is extremely important to implement a food safety system, because in today's world, food quality and safety are the main factors in product selection.

In this thesis, it was possible to create a project for organizing the protein bar production process based on the HACCP plan. During the work, the following actions have been performed: technical task, necessary calculations, processes and stages of protein bar manufacturing, route map, a protein bar production scheme and a list of possible risk factors and preventive measures based on the HACCP plan have been drawn up, a risk analysis has been carried out, corrective measures and documentation have been developed.

The tasks set in the final work were fulfilled. However, the project became sufficiently generalized, the work failed to perform accurate calculations, because all the indicators were designed. Also, due to the lack of specific data, it was not possible to implement the HACCP system more thoroughly. It can be concluded that the aim of the thesis was achieved, but this achievement was fulfilled incompletely.

VIIDATUD ALLIKAD

- [1] J. Lavin, Terviklik tootmine : tootmise juhtimine ja planeerimine, Tallinn: Lavin kirjastus, 2021.
- [2] Л. М. Сеница, Организация производства, Минск: УП "ИВЦ Минфина", 2008.
- [3] В. Ф. Володько, Организация производства и управление предприятием, Минск: Белорусский национальный технический университет, 2017.
- [4] Г. О. К. С. А. Касперович, Организация производством и управление предприятием, Минск: Белорусский государственный технологический университет, 2012.
- [5] Digielu, „Kuidas teha pädevat tehnilist ülesannet kodulehe arendamiseks,“ Digielu, [Võrgumaterjal]. Available: <https://digielu.ee/blog/2023/01/02/kuidas-teha-padevat-tehnilist-ulesannet-kodulehe-arendamiseks/>. [Kasutatud 12 05 2023].
- [6] International Organization for Standardization, "ISO 22000:2018 Food safety management systems — Requirements for any organization in the food chain," ISO copyright office, Switzerland, 2018.
- [7] Муниципальный фонд «Фонд поддержки предпринимательства Каменск-Уральского городского округа», «Методическое пособие по разработке ХАССП (анализ рисков и определение критических контрольных точек),» Муниципальный фонд «Фонд поддержки предпринимательства Каменск-Уральского городского округа», Каменск-Уральский городской округ, 2021.
- [8] Iso-Group, «Методические рекомендации по внедрению принципов НАССР на предприятиях малого и среднего бизнеса, включая общественное питание,» 2014.
- [9] А. Н. Л. Ю. А. М. С. Е. Томашевич, «Изучение особенностей состава, технологических схем производства и разработка классификации протеиновых батончиков,» Минск, 2017.
- [10] «ТЕХНОЛОГИЯ», «Гомогенизация белков,» «ТЕХНОЛОГИЯ», 04 04 2023. [В Интернете]. Available: <https://newhomogenizer.ru/stati/gomogenizacija-belkov/>. [Дата

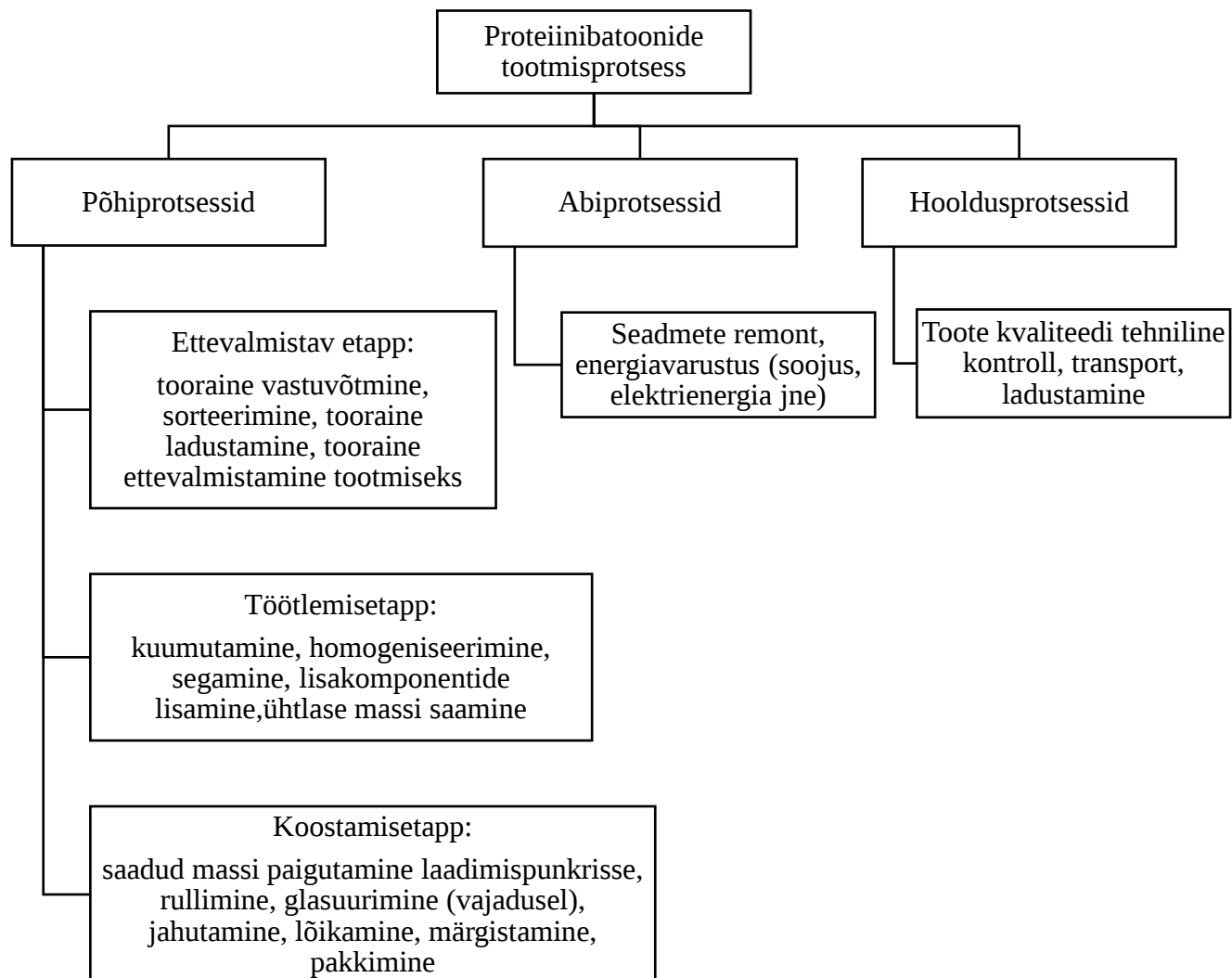
обращения: 12 05 2023].

[11] ООО «ТЕХНОЛОГИЯ», «Устройство, принцип работы и назначение гомогенизатора,» 21 12 2022. [В Интернете]. Available: <https://newhomogenizer.ru/stati/structure-and-principle-of-homogenizer-operation/>. [Дата обращения: 12 05 2023].

[12] «СВ крафт», «Кондитерские линии,» «СВ крафт», [В Интернете]. Available: <https://svcraft.ru/minilinemusle#minilinemusli6>. [Дата обращения: 15 03 2023].

LISA

LISA 1. PROTEIINIBATOONIDE TOOTMISPROTSESS



LISA 2. PROTEIINIBATOONI MARSRUUDIKAART

