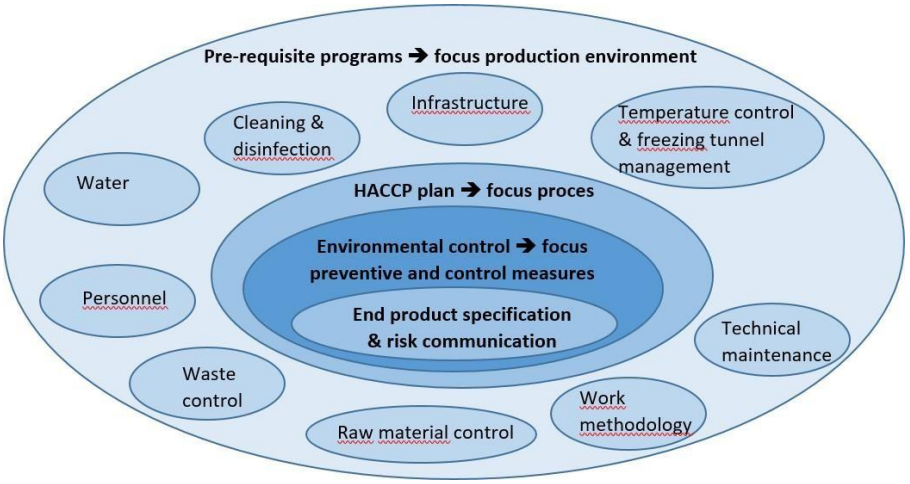
Greitai užšaldytų daržovių gamybos higienos gairės, skirtos *Listeria monocytogenes* kontrolei užtikrinti

Santrauka

Siekiant kontroliuoti aplinkos patogeno *Listeria monocytogenes* buvimą greitai užšaldytų daržovių gamyboje rekomenduojama vadovautis kompleksiniu požiūriu. Privalomosiomis programomis (PP, skirtomis gamybos vietos aplinkos higienai ir organizavimui) ir RVASVT planu (skirtu proceso kontrolei) grindžiamoje maisto saugos vadybos sistemoje būtina skirti daug dėmesio *Listeria monocytogenes*, kad būtų išvengta šių organizmų kolonijų susidarymo ir išlikimo kompleksiniuose biologinės plėvelės dariniuose ir būtų užkirstas kelias užkrėtimui šiais organizmais po perdirbimo (terminio apdorojimo) toliau tvarkant produkciją iki pakavimo. 1 paveiksle parodytos įvairios *Listeria monocytogenes* prevencijai ir kontrolei svarbios privalomosios programos (toliau – PP) ir RVASVT planas. Būtina nustatyti aplinkos kontrolės tvarką siekiant tikrinti įgyvendinamų PP ir RVASVT plano veiksmingumą ir vertinti potencialų *Listeria monocytogenes* kaupimąsi platesnėje gamybos vietos aplinkoje. Galiausiai, patvirtintos galutinių produktų specifikacijos turi padėti maisto tvarkymo subjektams (toliau – MTS) dėl *L. monocytogenes* buvimo nustatyti tarpinius lygius, pasiektinus galutiniuose produktuose, kai veikia tinkama maisto saugos vadybos sistema. Pranešime apie riziką ir informacijoje, pateikiamoje greitai užšaldytų daržovių vartotojams, turi būti aiškiai nurodyta, kaip tinkamai vartoti užšaldytus produktus, kad būtų išvengta galimai netinkamo jų vartojimo. Imdamasis tokių techninio pobūdžio valdymo veiksmų, MTS taip pat turi kurti saugos kultūrą ir didinti informuotumą visoje gamybos organizavimo sistemoje, įskaitant visus su maisto saugos rizikos veiksnių ir higienos trūkumų prevencija ir kontrole susijusius jos aspektus. Pateikiamos gairės taikomos užšaldytoms (blanširuotoms ir neblanširuotoms) daržovėms, kurios laikomos dar negatavais maisto produktais. Laikytis šių gairių būtų naudinga ir tiems MTS, kurių užšaldytos daržovės yra skirtos teikti prekybai kaip gatavi maisto produktai, tačiau tie MTS turėtų taikyti papildomas gatavų maisto produktų saugai užtikrinti skirtas prevencijos ir kontrolės priemones, kurios nėra įtrauktos į šias gaires.



1 paveikslas. Koncepcija, apimanti privalomąsias programas (kuriose dėmesys skiriamas platesnei gamybos vietos aplinkai), RVASVT planą (kuriame dėmesys skiriamas gamybos procesui ir įvairiems perdirbimo etapams), aplinkos kontrolę (prevencijos ir kontrolės priemonių veiksmingumo tikrinimą) ir, galiausiai, galutinių produktų specifikacijas ir pranešimą apie riziką vartotojams (įmonėms ir individualiems vartotojams), siekiant vykdyti potencialaus užkrėtimo *L. monocytogenes* prevenciją ir kontrolę greitai užšaldytų daržovių gamyboje.

Taikymo sritis

Pateikiamos higienos gairės su įtrauktu RVASVT plano pavyzdžiu yra skirtos greitai užšaldytų (blanširuotų ir neblanširuotų) daržovių komercinei gamybai pagal taikomus Europos Sąjungos teisės aktus. Tikslas yra nustatyti greitai užšaldytų daržovių gamybos ir susijusio maisto saugos valdymo Europoje gaires nuo žaliavų gavimo iki supakuotų galutinių produktų, paruoštų vartoti tolesniame maisto tiekimo grandinės etape, tiekimo įmonėms (B2B) ar individualiems vartotojams (B2C). Greitai užšaldytų daržovių gamybos ir (arba) prekybos veiklą vykdantys MTS gali remtis šiuo dokumentu kaip išeities tašku taikydami savo maisto saugos vadybos sistemą, nustatytą gerąją praktiką, PP ir RVASVT principus. Jame dėmesys skiriamas rizikos veiksnio, kuris yra *L. monocytogenes* bakterijos, kontrolei. Jame neaptariami kiti šiai veiklai reikšmingi mikrobiologiniai rizikos veiksniai ar kiti pavojai (pvz., cheminiai, fiziniai ar susiję su alergenais). Kai kurie MTS kartu su užšaldytomis daržovėmis gamina užšaldytus prieskoninius augalus ir (arba) vaisius, tačiau šios gairės tų produktų neapima. Pateiktos gairės taikomos užšaldytoms (blanširuotoms ar neblanširuotoms) daržovėms, kurios laikomos negatavais maisto produktais. Vadovautis šiomis gairėmis būtų naudinga ir tiems MTS, kurių užšaldytos daržovės yra skirtos teikti prekybai kaip gatavi maisto produktai, tačiau tie MTS turėtų taikyti papildomas gatavų maisto produktų saugai užtikrinti skirtas prevencijos ir kontrolės priemones, kurios nėra įtrauktos į šias gaires.

Greitai užšaldytų daržovių gamybai taikomi ES teisės aktai

Bendrieji maisto saugos reikalavimai, įskaitant prievolę pateikti rinkai tik saugius maisto produktus, nustatyti Reglamente (EB) Nr. 178/2002. ES maisto produktų gamybos higienai taikomas Reglamentas (EB) Nr. 852/2004, visų pirma jo II priedas. Šiose gairėse pateikta praktinių tas bendrąsias nuostatas papildančių pavyzdžių. Šios gairės atitinka Reglamento (EB) Nr. 852/2004 9 straipsnį dėl Bendrijos vadovų. Europos Komisijos pranešimas dėl maisto saugos vadybos (C278/2016) taikomas kaip gerosios praktikos, PP ir RVASVT principų pagrindas. Reglamentu (EB) Nr. 2073/2005 reglamentuojami mikrobiologiniai kriterijai dėl maisto produktų. Visų susijusių teisinių dokumentų sąrašas pateiktas I priede.

Papildomi dokumentai, kuriais galima remtis kartu su šiomis gairėmis

Papildomų rekomendacijų pateikta susijusiuose Maisto kodekso (*Codex Alimentarius*) leidiniuose, Europos maisto saugos tarnybos (EFSA) nuomonėse, įvairių nacionalinių institucijų parengtose bendrose higienos praktikos normose, mokslo darbuose ir knygose (sąrašas pateiktas II priede).

Konsultavimasis su suinteresuotaisiais subjektais

Rengiant šias gaires organizuotos konsultacijos su suinteresuotųjų subjektų grupėmis: a) „Copa Cogeca“ (pirminė gamyba), b) „Hotrec“ (restoranų veikla) ir „FoodServiceEurope“ (aprūpinimo maistu ir gėrimais paslaugų veikla), c) „ChilledFOODAssociation“ (gatavų patiekalų gamintojai), „FoodDrinkEurope“ (perdirbimo pramonė), FRUCOM (vaisių ir daržovių importuotojai), CULINARIA (padažai, prieskoniai ir prieskoniniai augalai), FRESHFEL (švieži vaisiai ir daržovės, įskaitant šviežius supjaustytus „4eme gamme“ produktus), d) „EuroCommerce“ (mažmeninės prekybos organizacijos), e) BEUC (vartotojų organizacija).

ATSAKOMYBĖS RIBOJIMO PAREIŠKIMAS

Šios gairės – tai teisiškai privalomo dokumento galios neturinti rekomendacija. Jos parengtos tik informavimo tikslais. PROFEL negarantuoja jose pateiktos informacijos tikslumo ir neprisiima atsakomybės už jokį galimą jų naudojimą. Todėl prieš naudojantis šia informacija reikia imtis visų būtinų atsargumo priemonių; už informacijos naudojimą visiškai atsako patys naudotojai. Užtikrinti ES maisto saugos teisės aktų vykdymą yra Europos Komisijos ir ES valstybių narių kompetentingų institucijų pareiga. Greitai užšaldytų daržovių gamybos ir (arba) prekybos veiklą vykdančių MTS prašoma kreiptis į savo kompetentingą instituciją, kad gautų išsamią informaciją apie toje ES valstybėje narėje, kurioje jie įsisteigę, taikomus teisinius reikalavimus.

Turinys

1. Įvadas

1.1. Pramonės sektoriaus pobūdis

Europoje veikia maždaug 145 greitai užšaldytų daržovių gamybos įmonės – tarp jų yra ir didelių tarptautinių bendrovių, gaminančių produkciją keliose valstybėse narėse, ir daug MVĮ. Europos vaisių ir daržovių perdirbimo pramonės asociacija (PROFEL) ir, iš dalies, Europos cukrinių kukurūzų perdirbėjų asociacija (AETMD) yra vienintelės greitai užšaldytų daržovių sektoriui atstovaujančios organizacijos. Tarp jų narių yra ir MVĮ, ir tarptautinių bendrovių, turinčių daugiau kaip 80 000 darbuotojų. Bendra PROFEL narių metinė apyvarta sudaro apie 22 mlrd. EUR ir jie vien daržovių sektoriuje pagamina beveik 5,5 mln. tonų produkcijos (įskaitant konservuotus ir greitai užšaldytus produktus). Atskirai įvertinta ES greitai užšaldytų daržovių* produkcija sudaro apie 4 mln. tonų per metus. Aštuoniolikoje ES valstybių narių yra apie 180 gamybos vietų. Prie PROFEL prisijungiama daugiausia per jos nacionalines asociacijas, tačiau greitai užšaldytų daržovių pramonės nacionalinės asociacijos yra ne visose valstybėse narėse, ir kai kurios įmonės yra prie PROFEL prisijungusios tiesiogiai. Nors oficialių duomenų neturima, nacionalinių asociacijų vertinimu, PROFEL narių produkcija sudaro 80 proc. visos ES greitai užšaldytų daržovių produkcijos.

* Išskyrus bulves ir pomidorus, tačiau įskaitant greitai užšaldytus cukrinius kukurūzus.

1.2. Produktų pobūdis

Atitinkamos produktų grupės – greitai užšaldytos daržovės, įskaitant šakniavaises ir gumbavaises daržoves, svogūnines daržoves, vaisines daržoves, kopūstines daržoves, lapines daržoves, valgomąsias gėles, ankštines daržoves ir stiebines daržoves. Šios gairės neapima vaisių ir prieskoninių augalų.

Greitai užšaldytos daržovės, kurioms taikomos šios gairės, gali būti blanširuotos arba neblanširuotos. Greitai užšaldytos daržovės gali būti greitai užšaldytos vienetais (produktai yra palaidi, atskiri vienas nuo kito) arba luitais. Jos supakuojamos kaip piltiniai produktai didelėse pakuotėse ir tiekiamos įmonėms (B2B rinka) kaip skirtos toliau perdirbti maisto grandinėje (pvz., aprūpinimo maistu ir gėrimais paslaugų ar gatavų patiekalų gamybos tikslais) arba, supakuotos mažose vartotojams skirtose pakuotėse, tiekiamos B2C rinkose. Produktai gali būti parduodami kaip atskiri produktai, mišiniai su kitomis greitai užšaldytomis daržovėmis arba deriniai su kitais maisto produktais, tokiais kaip ryžiai, makaronai, padažai, greitai užšaldyta žuvis ar mėsa.

1.3. Listeria monocytogenes

Nors bakterija *L. monocytogenes* tebėra laikoma zoonozės sukėlėja, ji yra labai paplitusi gamtoje ir maisto perdirbimo aplinkoje. Jos aptinkama dirvožemyje, augmenijoje, nuotekose, vandenyje, pašaruose, taip pat sveikų gyvūnų ir žmonių išmatose. Į maisto perdirbimo aplinką ji gali patekti su tiekiamomis žaliavomis ar dėl darbuotojų ir įrangos judėjimo. *L. monocytogenes* kolonijos geba sudaryti biologinę plėvelę ant maisto perdirbimo įrenginių ir su maistu besiliečiančių (ar nesiliečiančių) paviršių. Dėl netinkamai atliekamų valymo ir dezinfekavimo darbų ši bakterija gali ilgai išlikti maisto perdirbimo aplinkoje. *L. monocytogenes* aptikta įvairiuose maisto produktuose, tokiuose kaip šviežia ir greitai užšaldyta mėsa, virtos mėsos gaminiai, rūkyta žuvis, žalias pienas, (minkštas) sūris, ledai, firminės salotos, šviežios ar minimaliai apdorotos daržovės ir t. t. (Uyttendaele *et al*., 2018; EFSA ir ECDC, 2018). *L. monocytogenes* yra gramteigiama, nesudaranti sporų, lazdelės formos (0,5 µm pločio ir 1–2 µm ilgio) bakterija, fakultatyvinis anaerobinis organizmas. Jai palankiausia yra 30–37 °C temperatūra, tačiau ji geba augti labai įvairios temperatūros (nuo 1 iki 45 °C) sąlygomis. Ši šalčiui atspari bakterija gali išgyventi ir net augti šaldymo temperatūroje. Tai yra neigiamam aplinkos poveikiui itin atsparus organizmas, gebantis išlikti ar daugintis labai įvairiomis nepalankiomis sąlygomis (aplinkos pH 4,6–9,4, optimalus lygis 7,0, vandens aktyvumo (a_w) minimalus lygis 0,92), nors šių bakterijų kiekio 6 *log* sumažinimą galima pasiekti pasterizavimu (2 min. 70 °C temperatūroje) ar kitokiu lygiaverčiu terminiu apdorojimu (Uyttendaele *et al.*, 2018).

Rūšis *Listeria monocytogenes* skirstoma į 13 serologinių tipų pagal somatinius ir žiuželinius antigenus. Nuo

2005 m. tie serologiniai tipai pakeisti penkiomis PGR metodu nustatomomis genetinėmis serogrupėmis: IIa (1/2a

ir 3a serologiniai tipai), IIb (1/2b ir 3b serologiniai tipai), IIc (1/2c ir 3c serologiniai tipai), IVb (4b, 4d ir 4e serologiniai tipai) ir L (kiti serologiniai tipai).

Žmonių užsikrėtimo atvejai dažniausiai siejami su IVb, taip pat su IIa ir IIb genetinėmis serogrupėmis (EURL-*L. monocytogenes*, 2019). Pastaraisiais metais įsitikinta, kad viso genomo sekoskaita (VGS) grindžiamas potipių nustatymas gali suteikti nemažai duomenų papildomam klasifikavimui ir tai gali būti naudinga tiriant infekcijos protrūkius. Europos Sąjungoje listeriozė laikoma viena prioritetinių ligų, dėl kurių 2018 m. pradėtas viršvalstybinio lygmens stebėjimas remiantis viso genomo sekoskaita (Van Walle *et al.*, 2018).

L. monocytogenes – vienintelė *Listeria* rūšis, kuria užsikrečia žmonės; ji yra listeriozės sukėlėja (McLauchlin *et al.*, 2004). Užsikrėtimas *L. monocytogenes* žmonėms gali sukelti dvejopas ligas: neinvazinės formos listeriozė paveikia virškinamąjį traktą ir sukelia tokius simptomus kaip karščiavimas, raumenų skausmas ir kartais virškinamojo trakto sutrikimų simptomai (pykinimas ar viduriavimas), o su sunkesnės formos invazine listerioze siejami klinikiniai centrinės nervų sistemos infekcijos, sepsio ir bakteriemijos atvejai. Dėl *L. monocytogenes* invaziškumo mirtini listeriozės atvejai daugiausia siejami su didelės rizikos grupėmis, pavyzdžiui, nusilpusios imuninės sistemos žmonėmis, kaip antai sergančiais piktybinėmis kraujo ligomis (pvz., leukemija) ar kepenų vėžiu, taip pat pagyvenusiais (>74 metų amžiaus) žmonėmis, nėščiomis moterimis ir naujagimiais (Buchanan *et al.*, 2017; McLauchlin *et al.*, 2004).

Nuo 2015 m. iki 2018 m. birželio mėn. penkiose ES valstybėse narėse (Austrijoje, Danijoje, Jungtinėje Karalystėje, Suomijoje ir Švedijoje) pranešta apie invazinės *L. monocytogenes* infekcijos protrūkį, kuris viso genomo sekoskaitos būdu patvirtintas kaip sukeltas IVb serogrupės ST6 (6-ojo sekos tipo) bakterijos ir buvo susijęs su greitai užšaldytų kukurūzų ir galbūt kitų greitai užšaldytų daržovių vartojimu: iš viso pranešta apie 47 užsikrėtimo atvejus, o devyni pacientai mirė nuo šios infekcijos ar būdami ja užsikrėtę (mirštamumas pagal patvirtintus atvejus – 19 proc.). *L. monocytogenes* ST6 yra itin didelio užkrečiamumo *L. monocytogenes* klonas, siejamas su neurologinių formų listerioze (EFSA, 2018a). Vis dėlto, nepaisant nustatyto skirtingo užkrečiamumo potencialo, beveik visos *L. monocytogenes* padermės geba sukelti žmonių listeriozę dėl sudėtingos sąveikos tarp patogeno, maisto produkto ir užsikrečiančio organizmo. Tai buvo pirmas kartas, kai listeriozės protrūkis ES buvo susijęs su greitai užšaldytomis daržovėmis (EFSA, 2018a), ir tai paskatino parengti šį rekomendacinį dokumentą.

1.4. Terminų apibrėžtys

ATP matavimas – ant paviršių, nuo kurių tamponu paimti ėminiai, likusio adenozino trifosfato (ATP) kiekio nustatymas ATP aptikimo prietaisais, naudojant bioliuminescenciją (Turner, 2010).

B2B – įmonių santykiai su įmonėmis, kai greitai užšaldytos daržovės supakuotos tiekiamos tolesniam perdirbimui maisto pramonėje ar aprūpinimo maistu ir gėrimais paslaugų veiklai vykdyti.

B2C – įmonių santykiai su vartotojais, kai greitai užšaldytos daržovės supakuotos tiekiamos galutiniams vartotojams (platinamos per mažmenininkus nedidelėse pakuotėse).

Biologinė plėvelė – ant įvairių paviršių iš didelio mikroorganizmų skaičiaus besiformuojantis trimatis darinys, jiems prie paviršiaus prisitvirtinant savo organoidais ir išskiriamomis medžiagomis (pvz., ląstelės išorinėmis polimerinėmis medžiagomis, tokiomis kaip glikoproteinai) (Devlieghere *et al.*, 2013).

Blanširavimas – maisto produkto apdorojimo karščiu procesas, paprastai atliekamas siekiant sustabdyti fermentų veikimą ir (arba) užfiksuoti produkto spalvą (CAC, 1976)

Svarbieji valdymo taškai (SVT) – etapas, kuriame galima taikyti kontrolę ir kuris yra būtinas siekiant neleisti atsirasti maisto saugos rizikos veiksniui, jį pašalinti arba sumažinti iki priimtino lygio (1). Dauguma įprastų SVT kontroliuojant mikrobiologinius rizikos veiksnius yra reikalavimai dėl temperatūros, pvz., temperatūros sandėlyje ar transportavimo metu

arba laiko ir temperatūros sąlygų, reikalingų rizikos veiksniui sumažinti arba pašalinti (pvz., pasterizavimo). Kituose SVT gali būti tikrinama, ar pakuotės yra švarios ir nepažeistos, sijojimu arba metalo detektoriumi ieškoma fizinių rizikos veiksnių, tikrinamas kepimui

skirto aliejaus naudojimo laikas ir temperatūra, kad proceso metu neatsirastų cheminių teršalų (Komisijos pranešimas, C278/2016).

Švarus vanduo – „vanduo, kuris jo naudojimo aplinkybėmis nekelia grėsmės maisto saugai“. Tai yra švarus jūros vanduo (natūralus,

dirbtinis ar išvalytas jūros vanduo arba sūrus vanduo, neužterštas mikroorganizmais, neturintis kenksmingų medžiagų ar toksinio jūros planktono. galinčio tiesiogiai ar netiesiogiai paveikti maisto sveikumą) arba panašios kokybės gėlas vanduo (Reglamentas (EB) Nr. 852/2004; Komisijos pranešimas, C163/2017).

Ploviklis – (cheminis) produktas, naudojamas paviršiams valyti (organinėms medžiagoms nuo paviršių šalinti) (Devlieghere *et al.*, 2013).

EURL – Europos Sąjungos etaloninė laboratorija.

MTS – maisto tvarkymo subjektas: tai fiziniai arba juridiniai asmenys, atsakingi už tai, kad jų kontroliuojamame maisto versle būtų garantuotai laikomasi maisto produktus reglamentuojančių įstatymų reikalavimų (Reglamentas (EB) Nr. 178/2002; tame reglamente vartojamas terminas „maisto verslo operatorius“).

MSVS – maisto saugos vadybos (arba kontrolės) sistema: derinys, į kurį įeina privalomosios programos (PP) kaip prevencinės kontrolės priemonės, atsekamumas, produktų atšaukimas ir komunikacija kaip parengties priemonės ir RVASVT planas, kuriame apibrėžti SVT ir (arba) operacijų PP (oPP) kaip su gamybos procesu susijusios kontrolės priemonės. MSVS taip pat yra kontrolės priemonių ir patikimumo užtikrinimo veiklos derinys. Pastarąja veikla siekiama įrodyti, kad kontrolės priemonės, kaip antai tinkamumo patvirtinimas ir tikrinimas, dokumentų ir duomenų įrašų tvarkymas, yra veiksmingos (Komisijos pranešimas, C278/2016).

GHP (geroji higienos praktika), GGP (geroji gamybos praktika) – prevencinių praktinių priemonių ir sąlygų derinys, skirtas gaminamo maisto saugai užtikrinti. Pagal GHP daugiau akcentuojamas higienos poreikis, o pagal GGP pabrėžiama tinkamų darbo metodikų svarba (Komisijos pranešimas, C278/2016).

RVASVT grindžiamos procedūros (RVASVT) – procedūros, grindžiamos rizikos veiksnių analizės ir svarbiųjų valdymo taškų (RVASVT) principais,
t. y. savikontrolės sistema, kurioje nustatomi, vertinami ir kontroliuojami maisto saugai svarbūs rizikos veiksniai pagal RVASVT principus (Komisijos pranešimas, C278/2016).

RVASVT planas – dokumentas (gali būti elektroninis), kuriame išsamiai aprašytos RVASVT grindžiamos procedūros. Pradinis RVASVT planas atnaujinamas tuo atveju, jei keičiamas gamybos procesas, ir turi būti papildomas stebėsenos bei tikrinimo rezultatų įrašais ir įrašais apie taisomuosius veiksmus, kurių imtasi (Komisijos pranešimas, C278/2016).

Rizikos veiksnys – biologinis, cheminis arba fizinis veiksnys, esantis maiste ar pašare, arba maisto ar pašaro būklė, galinti sukelti neigiamą poveikį sveikatai (Reglamentas (EB) Nr. 178/2202) (Komisijos pranešimas, C278/2016).

ŠVOK – šildymo, vėdinimo ir oro kondicionavimo sistema.

GUV (= greitai užšaldyti vienetais) – greitai užšaldyti maisto produktai, kurie yra palaidi, atskiri nuo kitų produktų (CAC, 1976).

Niša – sąvoka, vartojama apibūdinant organizmų rūšies ekologiją ir galinti reikšti tos rūšies buveinę, jos vaidmenį ekosistemoje ar kt.(Pocheville, 2015).

NEL – nacionalinė etaloninė laboratorija.

oPP (operacijų privalomosios programos) – nustatyti tikrintini gamybos proceso etapai tuomet, kai su maisto sauga siejama rizika yra mažesnė arba išmatuojamų ribų nėra. Šie etapai gali būti kontroliuojami sudėtingesnėmis bendrosiomis pagrindinės kontrolės priemonėmis pagal PP, pvz., dažniau vykdant kontrolę, užrašant duomenis ir t. t. Dėl reguliarios

kontrolės ir atitinkamam procesui arba produktui keliamų reikalavimų derinimo šią riziką galima laikyti kontroliuojama. Taisomųjų veiksmų dėl tokio produkto iškart imtis nebūtina (Komisijos pranešimas, C278/2016).

Privalomoji programa (PP) – prevenciniai veiksmai ir sąlygos, reikalingi prieš įgyvendinant ir įgyvendinant RVASVT, ir turintys

esminę reikšmę maisto saugai. Reikiamos PP priklauso nuo maisto grandinės segmento, kuriame yra atitinkamas sektorius, ir to sektoriaus pobūdžio. Analogiškų sąvokų pavyzdžiai yra geroji žemės ūkio praktika (GŽŪP), geroji veterinarijos praktika (GVP), geroji gamybos praktika (GGP), geroji higienos praktika (GHP), geroji produkcijos praktika (GPP), geroji platinimo praktika (GPlP) ir geroji prekybos praktika (GPrP) (Komisijos pranešimas, C278/2016).

Recirkuliuojamas vanduo – gamybos procese pakartotinai naudojamas vanduo, kurio valymas (pvz., filtravimas, dezinfekavimas) atliekamas arba ne.

GMP – gatavas maisto produktas (Reglamentas (EB) Nr. 2073/2005): „gatavi maisto produktai“ yra maistas, kurį gamintojas skiria tiesioginiam žmonių vartojimui ir kurio nereikia išvirti arba kitaip perdirbti, kad būtų pašalintas arba iki priimtino lygio sumažintas atitinkamų mikroorganizmų kiekis.

NGMP – negatavas maisto produktas: tai yra maisto produktai, kurie, priešingai nei gatavi maisto produktai, yra gamintojo skirti išvirti arba kitaip perdirbti, kad būtų pašalintas arba iki priimtino lygio sumažintas atitinkamų mikroorganizmų kiekis.

Dezinfekantas – produktas, kuris po valymo naudojamas paviršiams dezinfekuoti. Biocidinis produktas turėtų būti apibrėžiamas taip, kaip Reglamente (EB) Nr. 528/2012.

Greitai užšaldytas: sąvoka „greitai užšaldyti maisto produktai“ reiškia maisto produktus (Direktyva 89/108/EEB ir CAC, 1976):

- užšaldytus tam tikru šaldymo būdu, vadinamu greituoju šaldymu, kurio metu didžiausios kristalizacijos zona įveikiama kaip galima greičiau, priklausomai nuo produkto rūšies, o galutinė produkto temperatūra (po terminės stabilizacijos) nuolat palaikoma –18 °C arba žemesnė visuose taškuose, ir

- parduodamus taip, kad būtų matyti, jog jie turi šią ypatybę.

2. Geroji praktika ir privalomosios programos (PP)

MTS įdiegtoje maisto saugos vadybos sistemoje PP yra svarbūs higienos ir maisto saugos pavojų prevencijos ir kontrolės pagrindai. PP apima gerąją higienos praktiką, gerąją gamybos praktiką ir visas taikomas užkrėtimo mikroorganizmais ar jų augimo prevencijos priemones. Šios gairės sudarytos laikantis Europos Komisijos pranešimo dėl maisto saugos vadybos (C278/2016) struktūros. Jose apibūdinta kiekvienos PP reikšmė *L. monocytogenes* prevencijai ir (arba) kontrolei. Tačiau kadangi *Listeria monocytogenes* prevencijai ar kontrolei svarbios ne visos iš dvylikos nurodytų PP, šios gairės neapima trijų iš jų: kenkėjų kontrolės PP, alergenų PP, fizinių ir cheminių teršalų iš aplinkos gamybos vietoje PP.

2.1. Valymas ir dezinfekavimas

Valymo ir dezinfekavimo PP yra svarbi *Listeria monocytogenes* prevencijai ir kontrolei. MTS turi turėti **valymo ir dezinfekavimo planą**, kuriuo užtikrinama, kad visos atitinkamos zonos ir su maistu tiesiogiai ar netiesiogiai besiliečiančios mašinos ir įranga gamybos objekte būtų reguliariai valomi ir (arba) dezinfekuojami.

Valymo planas apima valomą zoną, valomas mašinas, įrangą ir (arba) įtaisus (besiliečiančius ar nesiliečiančius su maistu), įrangos išmontavimą, valymo metodą (pvz., valymas putomis, valymas išmontavus arba valymas vietoje), valymo medžiagų rūšis ir koncentracijas, valymo tirpalų naudojimo laiką ir (arba) temperatūrą (jei aktualu), valymo tirpalo srautą (tekėjimo greitį) arba valymo tirpalo slėgį (jei aktualu), taip pat valymo dažnumą. Šiame plane taip pat nustatomos zonos, kuriose gali susidaryti drėgmė ar kondensacija, gali įsiveisti pelėsis, kauptis nešvarumai ar bakterijos; plane nurodoma, kaip to išvengti. Kai įranga (pvz., plovimo rezervuarai ar vamzdžiai) valoma išmontavus, reikia imtis atsargumo priemonių, kad būtų išvengta išmontuotų įrangos dalių kryžminės taršos (pvz., nedėti įrangos tiesiai ant grindų ar ant kitų nešvarių paviršių). Reikia vengti vandens purslų taškymo nuo grindų arba nuo nešvarios įrangos ant švarios įrangos, todėl nepatartina valymui ir dezinfekavimui naudoti aukšto slėgio žarnų.

Ne tik valymo, bet ir tinkamo **dezinfekavimo darbai** padeda išvengti mikroorganizmų kaupimosi ir biologinės plėvelės susidarymo, naikinti mikroorganizmus ir pašalinti biologinę plėvelę. Rekomenduojama turėti parengtą dezinfekavimo planą, kuris yra panašus į valymo planą. Dezinfekavimui naudojami tik leidžiami biocidai, laikantis

tiekėjų pateiktų techninių specifikacijų (pvz., koncentracijos, vandens pH, vandens kietumo, veiksmingumo naikinant tikslinius organizmus, nuskalavimo poreikio, leidimo naudoti su purškimo sistema ir t. t.). Yra duomenų, kad pakaitomis naudojant kelis dezinfekantus, ilgiau užtikrinamas veiksmingumas ir apsauga nuo *L. monocytogenes* atsiradimo jai palankiose nišose ir biologinėje plėvelėje. Stelažai ar įrenginiai, kuriuos sunku pasiekti ir išvalyti ir kuriuose yra potencialių *L. monocytogenes* veisimosi vietų, gali būti dezinfekuojami karštu vandeniu arba garu.

Jeigu **įtariama, kad susidarė biologinė plėvelė**, jai pašalinti reikia specialių valymo ir dezinfekavimo veiksmų – vien įprastų valymo ir dezinfekavimo darbų nepakanka dėl biologinės plėvelės atsparumo. Tačiau dar svarbiau yra užkirsti kelią biologinės plėvelės susidarymui ir vykdyti aplinkos stebėseną (žr. 4 dalį), kad būtų anksti aptikti bet kokie galimi aplinkos teršalai.

Turi būti nustatyta **valymo ir dezinfekavimo planų patvirtinimo** tvarka (siekiant nuspręsti dėl jų tinkamumo produktų likučiams ir organinėms medžiagoms šalinti ir ar pagal juos pakankamai gerai pašalinamos bakterijos). Todėl turi būti suplanuotas intensyvus ėminių ėmimas iš aplinkos valomose zonose (pvz., ATP matavimais siekiant įvertinti organinių medžiagų pašalinimą) ir dezinfekuojamose zonose dėl įvairių tikslinių bakterijų grupių (pvz., gramneigiamų ar gramteigiamų bakterijų, mieliagrybių ir (arba) pelėsių šalinimo), kad būtų įvertintas naudojamų dezinfekantų veiksmingumas, koncentracija, tinkama sąlyčio trukmė ir kt. MTS turi apsvarstyti poreikį valymo ir dezinfekavimo plane laikytis **su maistu besiliečiančių medžiagų klasifikacijos** ir atitinkamo valymo ir dezinfekavimo dažnumo (1 lentelė).

1 lentelė. Įrangos ir įtaisų klasifikavimas pagal valymo ir dezinfekavimo dažnumą. Pavyzdys

Tipas	Apibūdinimas	Vietų pavyzdžiai
1	Su maistu tiesiogiai besiliečiantys paviršiai	Rezervuarų vidus, pakuotės ir konvejeriai, piltuvai, vamzdžių vidus
2	Su maistu nesiliečiantys paviršiai arti su maistu besiliečiančių paviršių	Įrenginių korpusai, grindys ar nutekamieji vamzdžiai arti su maistu besiliečiančių paviršių
3	Toliau esantys su maistu nesiliečiantys paviršiai, kurie ilgainiui gali tapti užkrato šaltiniu	Šakiniai krautuvai, atliekų surinkimo dėžių ar įtaisų ratai, darbuotojų batų plovyklos, sienos, grindys ir nutekamieji vamzdžiai be tiesioginio sąlyčio su tais paviršiais, kurie liečiasi su maistu
4	Su maistu nesiliečiantys paviršiai ir zonos toliau nuo maisto perdirbimo aplinkos	Ne gamybos zonoje esantys koridoriai, žaliavų ar pagamintų produktų sandėliavimo zonos. Įrenginių korpusai, sienos, grindys ar nutekamieji vamzdžiai, kurie NĖRA arti besiliečiančių su maistu paviršių

Paprastai 1 tipo vietos yra valomos ir dezinfekuojamos dažniau nei 2, 3 ir 4 tipų vietos (1 tipas > 2 > 3 ir 4 tipai); valymo ir dezinfekavimo dažnumas taip pat gali būti nustatomas pagal higienos režimą, taikomą toje zonoje, kurioje yra arba kuriai skirti atitinkami įrenginiai ir patalpos (žr. 2.5 dalį dėl skirstymo į zonas). „Saugių zonų“ statusą turinčiose zonose iš esmės reikia valymą ir dezinfekavimą atlikti dažniau negu griežto higienos režimo ir įprasto higienos režimo zonose. Turi būti sudarytas visų galimai su maistu besiliečiančių paviršių kiekvienoje zonoje sąrašas ir turėtų būti nustatytas jų valymo ir dezinfekavimo poreikis (dažnumas).

Su maistu TIESIOGIAI besiliečiantys įrenginiai ir paviršiai (1 tipas 1 lentelėje)

Su maistu tiesiogiai besiliečiantys įrenginiai ir paviršiai (pvz., šaldymo tuneliai, konvejerio juostos, plovimo rezervuarai, kombinacinio sveriamojo pildytuvo kameros, pakavimo mašinos, rezervuarų vidus, piltuvai, vamzdžių vidus) turi būti kruopščiai valomi ir dezinfekuojami, kad būtų išvengta kryžminės taršos ir biologinės

plėvelės susidarymo. Nenutrūkstamos gamybos linijose turėtų būti planuojamos pertraukos, kad būtų galima atlikti valymą ir dezinfekavimą (pvz., plovimo ar blanširavimo įranga ir šaldymo tunelis veikia **x** dienų iš eilės).

Įrenginiai ir paviršiai, NETURINTYS TIESIOGINIO sąlyčio su maistu (2 ir 3 tipai 1 lentelėje)
Ant įrenginių ir paviršių, kurie nėra tiesiogiai besiliečiantys su maistu, gali būti *Listeria monocytogenes* bakterijų

ir jie gali būti kryžminės taršos šaltinis dėl nuo jų sklindančių vandens purslų, oro, aerozolių ar medžiagų, todėl reikia vengti *Listeria monocytogenes* kaupimosi visoje platesnėje gamyklos aplinkoje. Įprasti įrenginiai ir paviršiai, neturintys tiesioginio sąlyčio su maistu, yra ventiliacijos sistemos, vandens vamzdžių sistemos, nuotekų vamzdžiai, įtaisai su ratais ir kt. Dėl didelio drėgnio ir dažnai nevėsinamos gamybos aplinkos tai yra *Listeria monocytogenes* kaupimusi palankios vietos. Remiantis atitinkamos įmonės informacija apie galimą produktų likučių, organinių medžiagų, dulkių ir drėgmės kaupimąsi ir galimą maisto produktų ar su maistu tiesiogiai besiliečiančių paviršių kryžminę taršą, taip pat atsižvelgiant į skirstymą į zonas ten, kur yra atitinkama įranga ir (arba) patalpos (žr. 2.5 dalį), reikia nustatyti valymo ir dezinfekavimo dažnumą (paprastai rekomenduojama atlikti šiuos darbus **x** kartų per mėnesį).

Periodinis valymas ir dezinfekavimas (4 tipas 1 lentelėje)
Didesnės infrastruktūros elementus, tokius kaip platformos, laiptai, lubos, vamzdynai ir kt., neturinčius tiesioginio sąlyčio su maistu ar su kitomis su maistu besiliečiančiomis medžiagomis, reikia periodiškai valyti ir dezinfekuoti, kad nesikauptų dulkės, produktų likučiai ir organinės medžiagos, ir reikia palaikyti gerą aplinkos būklę gamybos vietoje ir sandėliuose. Vykdant *Listeria monocytogenes* kontrolę reikia ypač daug dėmesio skirti nutekamųjų vamzdžių angoms grindyse, kad iš jų nebūtų užteršti kiti patalpoje esantys paviršiai. Todėl gamybos proceso metu negalima valyti nutekamųjų vamzdžių aukšto slėgio žarnomis, kad nesusidarytų aerozolių; nutekamųjų vamzdžių valymui turi būti skirti atskiri įrankiai ir reikia vengti juos valyti tuo metu, kai vyksta gamyba. Organizuojant šį periodinį valymą kiekvienoje zonoje reikia parengti periodinio valymo planą (valymo dažnumas – x kartų per x metų).

Įrangos paleidimas po pertraukos (išvalymas prieš eksploatavimą)
Greitai užšaldytų daržovių gamybai būdingas didelis sezoniškumas. Keli įrenginiai ir įtaisai – pavyzdžiui, vabzdžių šalinimo nuo lapinių daržovių sistemos, pjaustymo mašinos – naudojami perdirbant konkrečią produkciją ir laikomi sandėlyje visus likusius metus (ne sezono metu). Prieš vėl pradedant naudoti šią įrangą ar įtaisus būtina kruopščiai juos išvalyti ir dezinfekuoti, kad būtų išvengta kryžminės taršos. Įrangos išvalymas prieš eksploatavimą turi būti MTS įtrauktas į valymo ir dezinfekavimo planus.

Valymo ir dezinfekavimo reikmenų ir įrangos priežiūra
Valymo ir dezinfekavimo įrankiai (pvz., šepečiai, šluostės, vandens skirstymo vamzdžiai) ir įranga (pvz., aukšto slėgio valymo mašinos, grindų plovimo mašinos) taip pat turi būti prižiūrimi ir valomi, kad būtų išvengta kryžminės taršos. Žarnų ir žarnų antgalių, kai jie nenaudojami, nepatartina laikyti ant grindų ar kitų nešvarių paviršių. Batų valymo aparatai ar batų plovyklos turi būti bent kartą per dieną ištuštinami, išvalomi ir vėl pripildomi, kad juose nesusidarytų bakterijoms palankių nišų. Konkrečioms zonoms būtina skirti atskirus valymo ir dezinfekavimo reikmenis (pvz., pažymėtus sutartinėmis spalvomis).

Dezinfekavimo darbus atliekantys darbuotojai
Dezinfekavimo darbus turėtų atlikti specialiai paskirti darbuotojai, dėvintys specialią apsauginę aprangą, pirštines, avalynę ir apsauginius akinius, kitus nei tie, kurie naudojami vykdant įprastą gamybos veiklą. Jie turėtų būti išmokyti atlikti dezinfekavimą, taip pat naudoti cheminius produktus savo valymo darbo vietose. Darbuotojai, tvarkantys šiukšles, sąšlavas nuo grindų, nuotekas ar gamybos atliekas, neturėtų dirbti su maisto produktais ar liestis prie su maistu besiliečiančių paviršių ar pakuočių medžiagų, nebent prieš tai persivilktų darbinius chalatus ar uniformas, nusiplautų ir dezinfekuotų rankas, taip pat dezinfekuotų avalynę batų plovykloje ar, dar geriau, batų valymo aparatu.

Valymo ir dezinfekavimo tikrinimas

Po tam tikro tipo paviršių ir įrangos valymo ir dezinfekavimo darbų turėtų būti atliekama kruopšti **apžiūra**, kurią atlieka kitas asmuo nei tas, kuris atsakingas už patį valymą ir dezinfekavimą. Tokia apžiūra gali būti įtraukta į pradinę kontrolę prieš leidžiant eksploatuoti gamybos linijas. Jeigu per apžiūrą pastebima organinė tarša, valymas ir dezinfekavimas turi būti pakartotas prieš pradedant eksploatavimą. Per šią apžiūrą turi būti patikrintos ir

sunkiau prieinamos vietos.

Turi būti atliekamas reguliarus **sąlyčio paviršių mikrobiologinių ėminių ėmimas** ir analizė pagal bendrą gyvų organizmų skaičių arba kitą rodiklį tikrinant, ar valymas ir dezinfekavimas tebėra veiksmingas ir tinkamai atliekamas. Atliekant greitas atrankines patikras po valymo ir dezinfekavimo, prieš leidžiant eksploatuoti gamybos įrangą, galima naudoti ATP testus arba kitus greitųjų atrankos bandymų metodus. Vis dėlto šis valymo ir dezinfekavimo tikrinimas negali atstoti atrankinio tikrinimo dėl *L.. monocytogenes* buvimo aplinkoje (žr. 4 dalį toliau).

2.2. Vanduo: šaltiniai, kokybė ir vandens skirstymo tinklas

Greitai užšaldytų daržovių gamybai naudojamas didelis vandens kiekis. Kadangi vanduo tampa labiau ribotu ištekliumi (tiek jo prieinamumo, tiek kokybės atžvilgiu), MTS turi stengtis, kad vidaus reikmėms pakartotinai naudojamas vanduo netaptų maisto produktų kryžminės taršos *L. monocytogenes* šaltiniu. MTS turi spręsti šiuos vandens išteklių valdymo ir galimo užkrėtimo *Listeria monocytogenes* maisto produktų gamyboje klausimus:

a) nustatyti galimus vandens šaltinius (pvz., vandentiekio vanduo, lietaus vanduo, požeminis vanduo, išvalytas recirkuliuojamas vanduo);
b) analize nustatyti turimo vandens kokybę (tiek mikrobiologinius, tiek cheminius parametrus ➔ ar vanduo atitinka geriamojo vandens, švaraus vandens, negeriamojo vandens reikalavimus);
c) nustatyti galimybę naudoti recirkuliuojamą ir (arba) pakartotinai naudojamą vandenį (pvz., aušinimo vandenį po blanširavimo pakartotinai panaudoti plovimui) tam tikruose gamybos etapuose ➔ šiomis aplinkybėmis reikia atlikti kruopštų vertinimą, kad būtų išvengta kryžminės taršos);
d) nustatyti poreikį dezinfekuoti vandenį (fiziniais metodais, tokiais kaip UV ar atvirkštinis osmosas, ar atliekant cheminį dezinfekavimą leidžiamais biocidais, tokiais kaip chloras, peracto rūgštis, ClO_2) siekiant pagerinti vandens kokybę, jeigu naudojamas recirkuliuojamas vanduo, lietaus vanduo, nuotekų ir (arba) ištakio vanduo;
e) kontroliuoti ir patvirtinti taikomas vandens dezinfekavimo priemones (kasdienė stebėsena, tikrinimas, ar nėra cheminių medžiagų liekanų, jeigu atliktas cheminis vandens dezinfekavimas);
f) numatyti rezervuarų, vamzdžių sistemų ir filtravimo sistemų, naudojamų skirstant vandenį, priežiūrą, kad būtų išvengta biologinės plėvelės susidarymo ir galimo *L. monocytogenes* buvimo ➔ vandens skirstymo sistemos dalis taip pat reikėtų įtraukti į ėminių ėmimo iš aplinkos procedūrą (kaip aptariama 4.1 skirsnyje);
g) vengti kitų gamybos procese naudojamo vandens išteklių kryžminio užteršimo nuotekų ar ištakio vandeniu;
h) vengti stovinčio vandens susidarymo mašinose, vamzdžiuose, vamzdynuose ir ant grindų;
i) vengti stovinčio vandens kaupimosi nutekamuosiuose vamzdžiuose ir aplink nutekamųjų vamzdžių angas;
j) vengti maisto, su maistu besiliečiančių paviršių ar maisto pakavimo medžiagų užteršimo krintančiais lašais arba kondensatu nuo konstrukcijų, iš ortakių ir vamzdžių;
k) užtikrinti, kad glazūravimui naudojamas vanduo būtų geriamojo vandens kokybės.

Reikia parengti visus šiuos elementus apimantį **vandens išteklių valdymo planą**. Reikia nustatyti tinkamą **analizės planą**, kad naudojamo vandens kokybė būtų tikrinama pagal mikrobiologinių ir cheminių tyrimų

rezultatus, atsižvelgiant į Europos, nacionalinio ar regioninio lygmens kompetentingų institucijų reikalavimus. EFSA nuomonėje dėl su *Listeria monocytogenes* susijusios rizikos, kylančios šio pobūdžio gamybos veikloje, plovimui, aušinimui ir kitoms reikmėms naudojamas vanduo taip pat nurodytas kaip reikšmingas užkrato šaltinis (daugiau apie tai rašoma EFSA, 2020).

2.3. Gamybos vietos ir sandėlių aplinkos temperatūros kontrolė, įskaitant šaldymo tunelio valdymą

Gamybos vietos ir sandėlių aplinkos temperatūros kontrolė

L. monocytogenes yra atsparus šalčiui aplinkos patogenas, galintis daugintis net 0 °C temperatūroje. Šaltomis sąlygomis jo augimas sulėtėja, todėl šio patogeno (spartaus) augimo išvengiama palaikant šaldymo grandinę. Aplinkoje, kurioje gaminamos greitai užšaldytos daržovės, reguliuojamos temperatūros sąlygos paprastai sudaromos ne visose zonose. Kaip minėta 2.1 skirsnyje (Valymas ir dezinfekavimas), reikia kruopščiai apsvarstyti poreikį šiose zonose atlikti įrangos, tiesiogiai ir netiesiogiai besiliečiančios su maistu, valymo ir dezinfekavimo darbus. Dėl temperatūros svyravimų gali susidaryti didelio drėgnio (santykinės drėgmės) sąlygos, aerozoliai ir (arba) lašėjimas nuo aukštuminių konstrukcijų (pvz., lubų, vamzdynų). Kai produktai yra greitai užšaldyti, jų sandėliavimo ir transportavimo sąlygomis turi būti užtikrinama −18°C ar žemesnė šaldymo temperatūra. Jei greitai užšaldytus produktus reikia toliau tvarkyti (pvz., ruošti mišinius, pakuoti), rekomenduojama tai daryti žemoje aplinkos temperatūroje, o jei neįmanoma išvengti greitai užšaldytų produktų patekimo į aplinkos temperatūros sąlygas, jie tomis sąlygomis turi būti laikomi (labai) trumpai, kad neatitirptų. MTS turi patikrinti tam skiriamą laiką, kuris priklauso nuo konkretaus produkto ir nuo aplinkos temperatūros.

Šaldymo tunelio valdymas

Šaldymo tuneliai yra labai svarbūs greitai užšaldytų daržovių gamybos įtaisai ir juose, priklausomai nuo naudojamos technologijos (srovinė orinė ar kriogeninė šaldyklė) ir jų konstrukcijos, pakaitomis palaikomi žemos ir aukštesnės temperatūros ciklai. Po −30/−40 °C temperatūros ciklų vyksta trumpi atitirpinimo ciklai, kurių metu temperatūra siekia 30/50 °C, kad tunelyje nesusidarytų per daug ledo. Jeigu maisto produktų lieka ar kaupiasi tunelyje, juose gali įsiveisti *Listeria monocytogenes*. Todėl reikia atlikti šaldymo tunelių periodinę techninę priežiūrą (2.6 skirsnis), tinkamą ciklų priežiūrą ir temperatūros kontrolę (apie tai rašoma šiame skirsnyje), šaldymo tuneliai turi būti įtraukti į valymo ir dezinfekavimo planą (2.1 skirsnis) ir reikia reguliariai atlikti jų apžiūras, kad nebūtų per didelio produktų kaupimosi juose, pagal taikomą darbo metodiką (2.9 skirsnis), siekiant išvengti *Listeria monocytogenes* kaupimosi ir (arba) biologinės plėvelės susidarymo tunelyje.

Skiriami du tunelio atitirpinimo tipai:

1. **Visiškas tunelio atitirpinimas,** priklausomai nuo tunelio tipo ir užšaldymo gebos. Per kiekvieną visišką atitirpinimą turi būti atliekamas giluminis išvalymas (žr. 2.1 skirsnį).
2. **Dalinis (segmentinis) atitirpinimas gamybos metu**. Tai įmanoma tik kai kurių gamintojų šaldymo tuneliuose ir tai yra papildomai pasirenkama funkcija. Vykstant gamybai niekada nėra vienu metu atitirpinami visi garintuvai. Atitirpinami garintuvų segmentai yra sandariai uždaromi ir apdorojami karštu vandeniu, dujomis ar garu. Vykstant garintuvo segmento atitirpinimo ciklui oro srovė nukreipiama į kitus šaldymo režimu veikiančių garintuvų segmentus.

Šildymo, vėdinimo ir oro kondicionavimo (ŠVOK) sistema

Greitai užšaldytų produktų gamybos objekte dėl aukštos (aplinkos) temperatūros ir žemos temperatūros zonų ir oro judėjimo tarp jų gali susidaryti temperatūros ir drėgnio skirtumų. Temperatūros skirtumų paprastai gali būti zonose nuo šaldymo tunelio išėjimo angos iki tarpinio greitai užšaldytų daržovių produkto surinkimo į didelius maišus ar piltinių produktų talpyklas, arba zonose nuo blanširavimo iki blanširuoto produkto ataušinimo vietos. Temperatūrų skirtumas gali skatinti kondensaciją ir vandens lašėjimą. Šiose gamybos įmonėse profesionaliai įrengta ir prižiūrima šildymo, vėdinimo ir oro kondicionavimo (ŠVOK) sistema yra viena iš privalomųjų programų (PP).

2.4. Darbuotojai: informuotumas, mokymas ir elgesys

Darbuotojų higiena yra svarbi *L. monocytogenes* prevencijai ir kontrolei ir užtikrinama visų pirma tinkamu darbuotojų elgesiu bei jų informuotumu apie su šiuo patogenu susijusią riziką. Todėl, siekiant didinti informuotumą, svarbu (pakartotinis) mokymas ir komunikacija (pvz., informuojant apie higienos patikrinimų rezultatus, atrankinės valymo ir dezinfekavimo patikros rezultatus). Svarbus su darbuotojais susijęs veiksnys yra potenciali kryžminė tarša nuo jų avalynės, rankų, pirštinių ir darbinių chalatų (ar uniformų) pereinant iš vienos gamybos vietos ar zonos į kitą. Perėjimas iš įprasto higienos režimo į griežto higienos režimo zonas turi itin didelę

reikšmę galimam *Listeria monocytogenes* kaip aplinkos patogeno plitimui, todėl reikia nustatyti ir darbuotojams duoti aiškius nurodymus, kokios tvarkos laikytis pereinant šias ribas gamybos zonoje. Galiausiai, galima nustatyti tarpines higienos priemones, tokias kaip higieniški rakinimo mechanizmai, batų valymo aparatai, specialūs avėti konkrečioje zonoje skirti batai, rankų dezinfekavimo punktai, kad būtų lengviau judėti tarp zonų nepernešant *Listeria monocytogenes* iš vienos zonos į kitą (taip pat žr. 2.5 skirsnį). Tokias priemones, pavyzdžiui, batų plovyklas, reikia įtraukti į valymo ir dezinfekavimo programą, kad būtų išvengta patogenui palankių nišų susidarymo. Priklausomai nuo darbuotojų atliekamos užduoties (pvz., gamyba įprasto higienos režimo zonoje, griežto režimo zonose, ar techninė priežiūra) dėvimi skirtingi darbiniai chalatai arba uniformos. Jei gamybos ir prekybos patalpose dirba laikinieji darbuotojai, reikia specialaus jų mokymo ir susitarimų dėl to, ką reikia daryti ir ko negalima daryti. Rekomenduojama geroji praktika yra stengtis, kiek įmanoma, mažiau naudoti laikinuosius darbuotojus užduotims, turinčioms didesnę reikšmę *Listeria monocytogenes* kontrolei, atlikti.

2.5. Infrastruktūra, įranga ir įtaisai

Greitai užšaldytų daržovių gamyboje *Listeria monocytogenes* prevencijai ir kontrolei itin svarbu gamybos ir sandėlių patalpų infrastruktūra ir darbo organizavimas jose.

Skirstymas į zonas

Rekomenduojama skirti įprasto higienos režimo zonas ir griežto higienos režimo zonas. Tai turėtų būti organizuojama visose gamybos ir sandėlių patalpose. Šios skirtingos zonos taip pat yra pažymėtos struktūrinėse schemose (žr. 2–4 paveikslus). Galima nustatyti įvairias zonas:

1 zona – įprasto higienos režimo zona

➔ Jai būdinga:

- zonos, iš kurių yra tiesioginis išėjimas į lauką
- lauke esančios žaliavų priėmimo zonos
- gamybos etapai iki plovimo ir (arba) blanširavimo
- techninės paskirties zonos

➔ Kontrolės priemonės:

- gali būti medienos, kartono ir (arba) dirvožemio
- nereikia higieniškų rakinimo mechanizmų prieigai kontroliuoti
- nėra temperatūros kontrolės, nereguliuojamas vėdinimas / oro srautas

2 zona – griežto higienos režimo zona

➔ Jai būdinga:

- tiesioginio susisiekimo su lauku nebuvimas
- gamybos etapai nuo plovimo ir blanširavimo iki greitai užšaldytų daržovių tvarkymo
- nesupakuotų greitai užšaldytų produktų tvarkymas, pvz., glazūravimas, mišinių ruošimas arba pakavimas

➔ Kontrolės priemonės:

- reikia reguliuoti prieigą naudojant higieniškus rakinimo mechanizmus (kontroliuojamas

išėjimas į lauką)
- kontroliuojamas vėdinimas / oro srautas
- patartina vykdyti temperatūros kontrolę
- kontroliuojamas švarios medienos ar kartoninių dėžių (pvz., aštuonkampių dėžių, angl. *octabins*) buvimas

3 zona – saugi zona

➔ Jai būdinga:
- supakuotų piltinių arba galutinių (greitai užšaldytų) produktų laikymas
- produktų laikymas užšalimo temperatūroje

➔ Kontrolės priemonės:
- naudojamos tik uždaros pakuotės ir (arba) talpyklos
- temperatūros kontrolė (užšalimo temperatūra)

Skirstant zonas į gamybos ir sandėlių patalpas, reikalingas skirtingas higienos režimas kiekvienoje zonoje, imantis tokių kontrolės priemonių kaip:
- dažniau atliekami valymo ir dezinfekavimo darbai;
- daugiau su darbuotojų asmens higiena susijusių apribojimų;
- naudojamos atskiros gamybai skirtos medžiagos (būtinai kilnojamieji įtaisai, tokie kaip konteineriai, atliekų dėžės) ir (arba) valymui ir dezinfekavimui tam tikroje zonoje skirtos medžiagos;
- kryžminės taršos tarp skirtingo higienos režimo zonų vengimas. Reikėtų įsivaizduoti organizaciją kaip įvairaus higienos lygio zonas siejančių ryšių visumą: darbuotojai, medžiagos, maisto produktai, (kilnojamieji) įrenginiai ir įtaisai, oro ir vandens srautai ➔ juda iš „saugių zonų“ ir „griežto higienos režimo“ zonų į „įprasto higienos režimo“ zonas, o NE atvirkščiai.

Su maistu besiliečiančios medžiagos, higieniška įrangos bei įtaisų konstrukcija ir visa infrastruktūra

Su maistu besiliečiančios medžiagos ir tie įrenginiai bei infrastruktūros dalys, kurie tiesiogiai nesiliečia su maistu, turėtų būti sudaryti iš tinkamų medžiagų (pvz., nerūdijančiojo plieno ar sąlyčiui su maistu tinkamo plastiko), kurios būtų tvariai naudojamos, pagamintos ne iš akytų ar sugeriamųjų savybių turinčių medžiagų ir atsparios korozijai, kad būtų išvengta patogenui palankių nišų susidarymo.

Tose nišose (tokiose kaip nedidelės įpjovos ar įtrūkiai) gali kauptis bakterijos *L. monocytogenes*, todėl ta dalis gali tapti šio patogeno veisimuisi palankia vieta. Projektuojant infrastruktūrą ir gamyklą būtina skirti dėmesio konstrukcijų higieniškumui, pavyzdžiui, lygiems paviršiams ir kad nebūtų aštrių sandūrų, aklinų vamzdžių galų ar skersinių jungčių tarp maisto produktų judėjimo linijų, įranga ir įtaisai turėtų būti įrengti pakankamame aukštyje nuo grindų, kad būtų lengviau atlikti dezinfekavimą ir jų nepasiektų nuo grindų tykštantys purslai, taip pat įrenginiai turėtų būti lengvai valomi (po išmontavimo). Kabelių ir vamzdžių sistemose yra linkusios kauptis dulkės ir, esant labai drėgnoms sąlygoms, ant jų ar aplink juos taip pat gali susidaryti aplinkos patogenams palankių nišų. Reikėtų užtikrinti, kad paaukštintų takų konstrukcijos ir laiptai su atvirais turėklais nebūtų įrengti virš neuždengtų maisto produktų ir (arba) vandens. Su maistu nesiliečiantys paviršiai turi būti įtraukiami į atliekamus periodinio valymo ir dezinfekavimo darbus (žr. 2.1 skirsnį) ir, kiek įmanoma, reikia vengti horizontalių konstrukcijų.

Oro srautas / ventiliacijos sistemos

Patartina, kad **oro srautas** tarp griežto higienos režimo zonų ir įprasto higienos režimo zonų būtų kontroliuojamas: oro tėkmės kryptis turėtų būti iš švarių zonų į užterštas zonas, taigi rekomenduojama užtikrinti, kad būtų generuojamas oro srautas iš griežto režimo į įprasto higienos režimo zonas. Ventiliacijos sistemos, įskaitant garintuvus šaldymo tuneliuose, turi būti pagal poreikius prižiūrimos ir valomos. Reikia įvertinti, ar reikalingi oro valymo filtrai. Įleidžiamo **oro šaltinis** gali būti užkrėtimo priežastimi, todėl MTS turi patikrinti, iš kur gaunamas oras (pvz., reikia vengti imti orą iš techninės paskirties zonų ar nešvarių zonų, kuriose šalinamos atliekos). Jeigu naudojamas **suslėgtas oras** (pvz., optiniam rūšiavimui), reikalingi filtrai, kad iš pumpavimo sistemų nepatektų alyvos lašų ir nebūtų platinami mikroorganizmai. Filtrus reikia įtraukti į periodinės techninės priežiūros programą (žr. 2.6 skirsnį), kad būtų išvengta *L. monocytogenes* palankių nišų

susidarymo.

Kilnojamoji įranga

Kai kurios įrangos dalys yra kilnojamosios, jas galima prijungti prie perdirbimo linijų ir nuo jų atjungti priklausomai nuo gaminamos produkcijos (pvz., lapinės ar gumbavaisės daržovės), žaliavų užterštumo (pvz., dirvožemiu, smėliu), poreikio atlikti papildomą rūšiavimą ar pašalinti vabzdžius, pjaustymo įtaisų naudojimo (pvz., pjaustoma šiaudeliais ar griežinėliais) ir kt. Jeigu įrangos dalys prijungiamos kitoje gamyklos zonoje arba perkeliamos į kitą zoną, reikia įvertinti jų švarumo lygį ir kryžminės taršos potencialą (pvz., dėl perkėlimo tarp įprastos ir griežtos higienos zonų, asmenų ar medžiagų judėjimo) ir reikia atlikti patikrinimą prieš eksploatavimą. Mažesnių (stebėsenos) prietaisų (pvz., termometrų, ATP matuoklių) perkėlimas objekte gali tapti kryžminės taršos šaltiniu ir turi būti tinkamai valdomas, pavyzdžiui, jie neperkeliami iš įprasto higienos režimo į griežto higienos režimo zonas; taip pat rekomenduojama geroji praktika yra skirti tokius prietaisus naudoti tik konkrečioje gamyklos zonoje ar vietoje.

2.6. Techninė priežiūra

L. monocytogenes prevencijai ir kontrolei labai svarbu profilaktinė techninė priežiūra atliekant planinę įrangos ir infrastruktūros peržiūrą ir patikrą. MTS turi parengti ir įgyvendinti profilaktinės techninės priežiūros planą, apimantį:

- išsamų techninės priežiūros pobūdžio aprašymą;
- planavimą gamybos veiklos atžvilgiu (neorganizuoti jokios techninės priežiūros tada, kai vykdoma gamybos veikla, kad nebūtų užteršti produktai);
- poreikį atlikti nedažnai naudojamų (t. y. sezoninės gamybos) mašinų ir įrangos patikrinimą prieš eksploatavimą;
- visų mašinų ir įrangos, taip pat didesnių konstrukcijų (vandens vamzdžių ir siurblių sistemų, šaldymo tunelių ir kt.), tiesiogiai ar netiesiogiai besiliečiančių su maisto produktais, įtraukimą į techninės priežiūros planą;
- oro ir vandens filtrų keitimą ir biologinės plėvelės susidarymo juose kontrolę;
- vandens išteklių valdymo įrangą ir ištakio šalinimo sistemas;
- prieš paleidžiant įrangą po techninių darbų atliekamo valymo organizavimą;
- specialių uniformų ir avalynės skyrimą techniniams (įmonės vidaus ir išorės) darbuotojams dėvėti skirtingose gamyklos zonose;
- specialią techninės priežiūros įrangą ir vežimėlius arba kilnojamąją įrangą su reikmenimis techniniams darbuotojams naudoti tik atskirose zonose ir pagal gamykloje nustatytus higienos režimus.

Reikia organizuoti periodinius higienos tikrinimus (pvz., 3–4 kartus per metus) siekiant nustatyti didesnės taršos vietas, tokias kaip įtrūkiai, įpjovos ar korozijos židiniai, kur būtina imtis techninių priemonių.

2.7. Atliekų kontrolė

Maisto atliekos įvairiai klasifikuojamos ir, maisto produktų srautams judant maisto ar pašarų tiekimo grandinėje, reikia laikytis tinkamo higienos ir saugos režimo ir apribojimų. Kryžminės taršos tarp maisto ir atliekų reikia vengti visos gamybos ir sandėliavimo veiklos metu. MTS turi nustatyti, kas turi būti daroma maisto produktams patekus ant grindų (pvz., produktams nukritus ant grindų nuo perpildytų konvejerio juostų), kad būtų išvengta užkrėtimo *L. monocytogenes*, kaupimosi nutekamuosiuose vamzdžiuose ar ant grindų ir maisto kryžminės taršos. Labai rekomenduojama tokius produktus naudoti pašarų gamybai ir nebenaudoti jų maistui, nebent tai įvyktų pačioje gamybos proceso pradžioje, kai produktai iš lauko įvežami į gamybos patalpas (įprasto higienos režimo zonoje).

Atliekų dėžės, atliekų konteineriai ir judamosios surinkimo sistemos turi būti geros būklės (žr. 2.5 ir 2.6 skirsnius) ir turi būti įtraukti į valymo ir dezinfekavimo planą (žr. 2.1 skirsnį). Jie įtraukiami į reikalavimus darbuotojams pagal darbo metodiką, kad būtų vengiama perkelti atliekų dėžes tarp skirtingų zonų ir taip platinti *L. monocytogenes* gamybos aplinkoje (žr. 2.9 skirsnį). Konteineriai turi turėti konkrečią paskirtį (pvz., priimtiems produktams, pergaminamiems produktams, šalinamiems pašarui skirtiems produktams, atliekoms) ir turi būti

aiškiai skiriami vienas nuo kito (pvz., žymimi sutartinėmis spalvomis, ženklais, kortelėmis).

2.8. Žaliavų kontrolė ir tiekėjo pasirinkimas

Siekiant mažinti *Listeria monocytogenes* buvimą greitai užšaldytų daržovių gamyboje prevencinė priemonė yra kuo labiau sumažinti tikimybę, kad žaliavos (tokios kaip daržovės iš lauko), pusgaminiai (tokie kaip prieš perdirbimą nuvalytos, nuplautos daržovės) ir maisto sudedamosios dalys (pvz., išvirti ryžiai, žuvų ar mėsos produktai, prieskoniai ir kt.) pristatymo metu bus užkrėstos.

Galimi keli užkrėtimo būdai, priklausomai nuo gaunamų produktų pobūdžio:

- bakterijų *L. monocytogenes* gali būti atvežamose į gamyklą **žaliavose iš lauko, tokiose kaip žalios (neapdorotos) daržovės** ➔ užkrėtimo rizikos veiksniai gali būti dirvožemio priemaišos ir konteineriai, kuriuose vežamos žaliavos. Jei produktai lauke arba ūkyje atvėsinami, gali įvykti su drėgme susijęs užkrėtimas (pvz., vėsinimui naudojant vandenį ar apipurškiant šalto vandens lašais, taip siekiant sumažinti produktų temperatūrą);
- **pusgaminiai (pvz., iš anksto nuvalytos žaliavos, kurios yra nuplautos, nuluptos ir susmulkintos, kaip antai morkos ir svogūnai)** ➔ šie produktai atvežami iš kitų apdorojimo patalpų ir gali būti užkrėsti apdorojimo metu arba dėl kryžminės taršos konteineriuose, kuriuose jie vežami. *L. monocytogenes* augimą gali skatinti netinkamos temperatūros sąlygos;
- **maisto sudedamosios dalys** (pvz., greitai užšaldytos daržovės, žuvys, mėsa, ryžiai, džiovinti produktai ir kt.) ➔ gali būti užkrėstos tiekėjo, kai patenka į MTS gamybos procesą;
- **pakavimo medžiagos** (pvz., pirminės pakuočių medžiagos, sandėliavimo metu naudojamos medžiagos (tokios kaip dideli maišai, piltinių medžiagų talpyklos) ➔ yra rečiau užkrečiamos *Listeria monocytogenes*, tačiau jos būti švarios, be dulkių ir saugomos nuo kryžminės taršos jas atvežant;
- **pagalbinės technologinio proceso medžiagos** (pvz., vandens dezinfekavimo medžiagos, priešpučiai, kurių dedama į plovimo rezervuarus, ir kt.) arba maisto priedai ➔ yra rečiau užkrečiami *L. monocytogenes,* tačiau jie turi būti laikomi ir skirstomi švariuose rezervuaruose ar kitose talpyklose, kad nebūtų kryžminės taršos su gamyklos aplinka;
- **vanduo** ➔ žr. 2.2 skirsnį.

Tiekėjų pasirinkimas ir pranešimas jiems apie *L. monocytogenes* buvimą, susijusį su konkrečia žaliava, yra svarbus siekiant išvengti galimo užkrėtimo, tačiau dėl įvairių žaliavų pobūdžio neįmanoma turėti žaliavų visiškai be listerijų, nes daugumos šiame sektoriuje naudojamų žaliavų auginimo ar gamybos proceso metu netaikomos listerijų kontrolės priemonės (tokios kaip pasterizavimas, sterilizavimas). Todėl būtina atlikti kruopščią tiekėjų atranką, įtraukiant šias kontrolės priemones:

- nustatant tiekėjų atrankos ir patvirtinimo procedūras;
- užmezgant (ilgalaikius) santykius su tiekėjais;
- reguliariai atliekant auditus vietoje, siekiant įsitikinti, kad tiekėjai turi patikimą MSVS ir laikosi gerosios praktikos ir bendrų higienos taisyklių, kad būtų išvengta užkrėtimo *L. monocytogenes*;
- atsižvelgiant į ES ir ne ES tiekėjus (ES nepriklausančiose šalyse gali būti vykdomi kiti teisės aktai).

Kai tiekiamos žalios (neapdorotos) daržovės tiesiai iš lauko, aplinkos užkrėtimas *Listeria* spp. arba, galiausiai, *L. monocytogenes* yra tikėtinas. Tačiau šie (pirminės žemės ūkio produkcijos) tiekėjai turi kontroliuoti galimą papildomą užkrėtimą – vengti naudoti nešvarius konteinerius, dėžes ar kitas talpyklas, nešvarias derliaus ėmimo darbų medžiagas ir įrangą, vandenį iš užterštų šaltinių; vengti biologinės plėvelės susidarymo šaltuosiuose sandėliuose ir zonose, kuriose vykdomas drėkinimas (kai tinka). Visos šios priemonės turi būti įtrauktos jų žemės ūkio gerąją praktiką ir tikslingai taikomos mikrobiologinei taršai mažinti pirminės gamybos etape. Ūkininkams rekomenduojama dirbant remtis dokumentu „Komisijos pranešimas dėl Rekomendacinio dokumento dėl šviežių vaisių ir daržovių mikrobiologinės rizikos šalinimo pirminės gamybos etape laikantis tinkamos higienos“ (Komisijos pranešimas, C163/2017), kuriame pateikta įvairių gerosios žemės ūkio ir higienos

praktikos, padedančios išvengti mikrobiologinės taršos ar ją sumažinti ūkiuose ir atliekant pirmus veiksmus po derliaus nuėmimo, pavyzdžių.

Vienos žaliavų partijos ištyrimas dėl *L. monocytogenes* (partijos ėminių paėmimas) nėra labai naudingas nustatant tos partijos priimtinumą ir negali atstoti tolesnio PP ir RVASVT taikymo *Listeria monocytogenes* kontrolei MTS gamybos procese (apie tai žr. toliau 5.1 skirsnyje). Žaliavų ištyrimas yra naudingas daugiausia praeities duomenų kaupimo tikslais ir teikia galimybę toliau prižiūrėti tiekėjus, atliekant tiekėjo vertinimą ar tikrinimą. Taigi, žaliavų tyrimas ir partijų kontrolė NĖRA tinkama *L. monocytogenes* kontrolės priemonė.

2.9. Darbo metodika

Galiausiai, *Listeria monocytogenes* plitimo ir galimo biologinės plėvelės ar šiam patogenui palankių nišų susidarymo gamybos veiklos aplinkoje kasdienei prevencijai ir kontrolei ypač svarbu taikoma darbo metodika,

gamybos proceso organizavimas ir gamykloje įdiegta valdymo sistema. *L. monocytogenes* prevencijai ir kontrolei labai svarbūs aspektai yra:

Tvarkingumas

Gamykla ir jos aplinka turi būti tvarkingos ir švarios. Produktai, besikaupiantys aplink gamybos liniją (pvz., įskaitant konvejerių juostas, šaldymo tunelį), gali būti iškart pašalinami, nereikia jų kaupti iki periodiškai atliekamo valymo ir dezinfekavimo. Svarbu laikytis principo, kad apžiūra ir valymas būtų iškart atliekami dirbant, dažnai nuimant medžiagas nuo konvejerių, perdirbimo įrenginių, grindų ir kt., – taip veiklos vietoje mažinama bendra atliekų našta.

Vadovybės ir darbuotojų įsipareigojimas ir informuotumas

Gamyklos vadovybė turi nustatyti **pagrindines darbuotojų pareigybes** įvairiose srityse ir zonose, kad būtų užtikrinamas reikiamų PP, oPP ir SVT kasdienis įgyvendinimas ir kontrolė (žr. 3 skirsnį, remiantis RVASVT planu). Visi darbuotojai (įskaitant techninius specialistus ir laikinuosius darbuotojus) turi būti **informuoti ir išmokyti** dėl *Listeria monocytogenes* kontrolės (kaip nurodyta 2.4 skirsnyje). Vadovybė turi **skirti išteklius** (t. y. lėšas, laiką, darbuotojus, reikiamą kompetenciją) ėminių ėmimui iš aplinkos, investuoti į infrastruktūrą ir techninę priežiūrą, vandens valymą ir kt., kiek tai reikalinga *Listeria monocytogenes* prevencijai ir kontrolei vykdyti.

Greitai užšaldytų daržovių gamybos proceso organizavimas

Greitai užšaldytų daržovių gamyba yra labai priklausoma nuo sezoninio žaliavų prieinamumo. Intensyviausios gamybos periodai sutampa su gaminamos produkcijos žaliavų derliaus nuėmimo laikotarpiu. Gamykloje reikia organizuotai tam ruoštis, užtikrinant:

- reikiamų įtaisų ir įrangos prieinamumą (kad būtų paruošti ir įdiegti visi reikiami įrenginiai ir perdirbimo linijos);
- gamybos pertraukoms skirtą laiką, kad būtų galima atlikti valymo ir dezinfekavimo darbus (žr. 2.1 skirsnį);
- darbuotojų pakankamumą;
- vandens prieinamumą;
- ir kt.

Vienu metu gali veikti kelios perdirbimo linijos ir gali būti perdirbami kelių rūšių produktai, o tai gali didinti kryžminės taršos tarp įvairių linijų, darbuotojų ir produktų tikimybę. Rekomenduojama, kad gamyba būtų gerai organizuota, taigi būtų kuo mažiau darbuotojų ir įrangos judėjimo tarp skirtingų zonų ir proceso linijų. Turi būti numatytos visą laiką veikiančių gamybos linijų veikimo pertraukos, kad būtų galima atlikti tarpinio valymo ir dezinfekavimo darbus, pučiamo oro srove ištuštinti šaldymo tunelį, sumažinant produktų kaupimąsi, pašalinant produktų likučius ir kt.

Gamybos procesas, pradedant nuo žaliavų ir baigiant piltiniais greitai užšaldytais produktais, yra iš esmės nenutrūkstamas procesas. Produktų **judėjimo į priekį principo** laikymasis paprastai problemų nesudaro, tačiau

turi būti kontroliuojamas įtaisų su riedmenimis, darbuotojų, kilnojamosios įrangos judėjimas, ypač pereinant iš įprasto higienos režimo į griežto higienos režimo zonas.

Visuose gamybos proceso etapuose turi būti darbuotojams parengti nurodymai (ką daryti ir ko nedaryti) dėl gamybos veiklos, higienos taisyklių, maisto saugos priemonių, vykdytinos kokybės kontrolės ir kt. Šiuo tikslu turi būti sukurta tinkama **dokumentacijos sistema** su lengvai suprantamais ir lengvai prieinamais nurodymais ir procedūromis.

3. RVASVT (rizikos veiksnių analizės ir svarbiųjų valdymo taškų) planas

Greitai užšaldytų daržovių gamyklose ir sandėliuose ne tik pagal PP, bet ir pagal RVASVT planą reikia skirti dėmesio *L. monocytogenes* siekiant nustatyti, kuriose proceso dalyse šis rizikos veiksnys gali atsirasti, kauptis, didėti arba mažėti. RVASVT plane turi būti laikomasi Europos Komisijos pranešime dėl maisto saugos vadybos (C278/2016) nustatytos struktūros ir metodikos. 2, 3 ir 4 paveiksluose pateikta struktūrinė schema, kurioje parodyti įvairūs

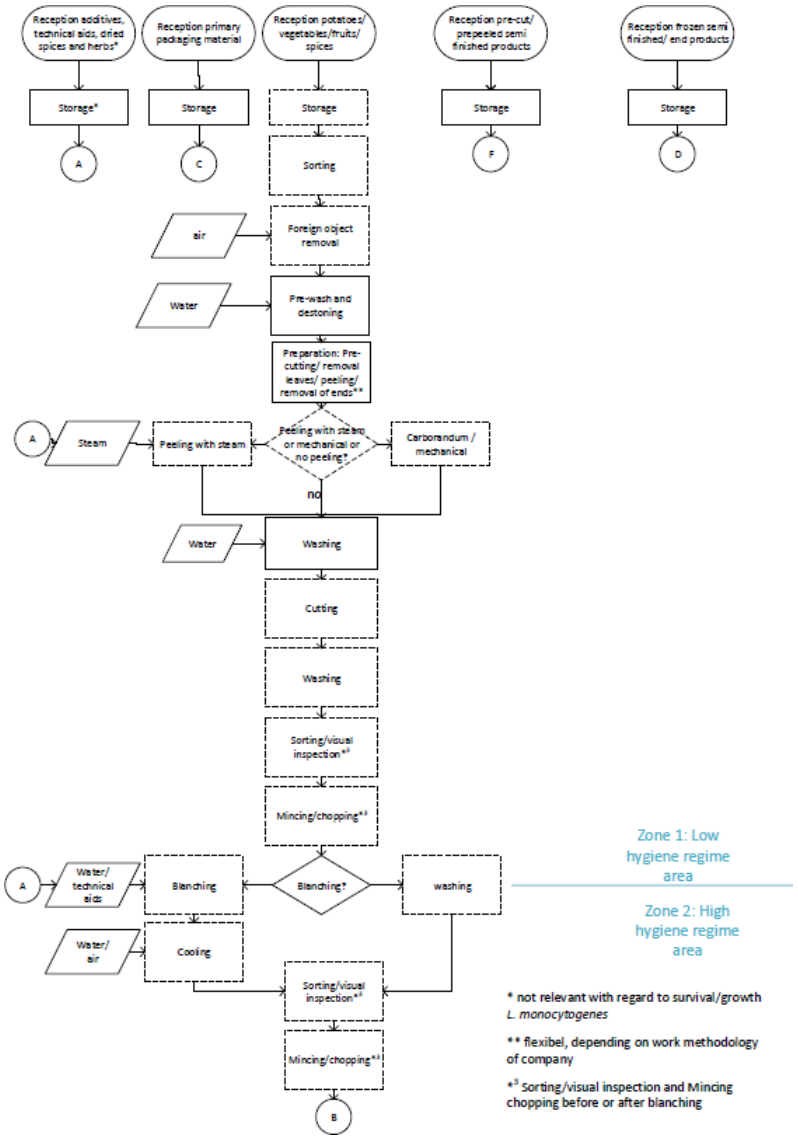
proceso etapai.

<u>1 pastaba.</u> Šiuo RVASVT planu galima remtis rengiant įmonės RVASVT planą arba peržiūrint dabartinį planą. Svarbu atlikti derinimą prie konkrečios įmonės plano, atitinkamai pritaikant gamybos etapus, konkrečią įrangą, informaciją apie gamybos linijų tinkamumo patvirtinimą ir matavimus ir kt.

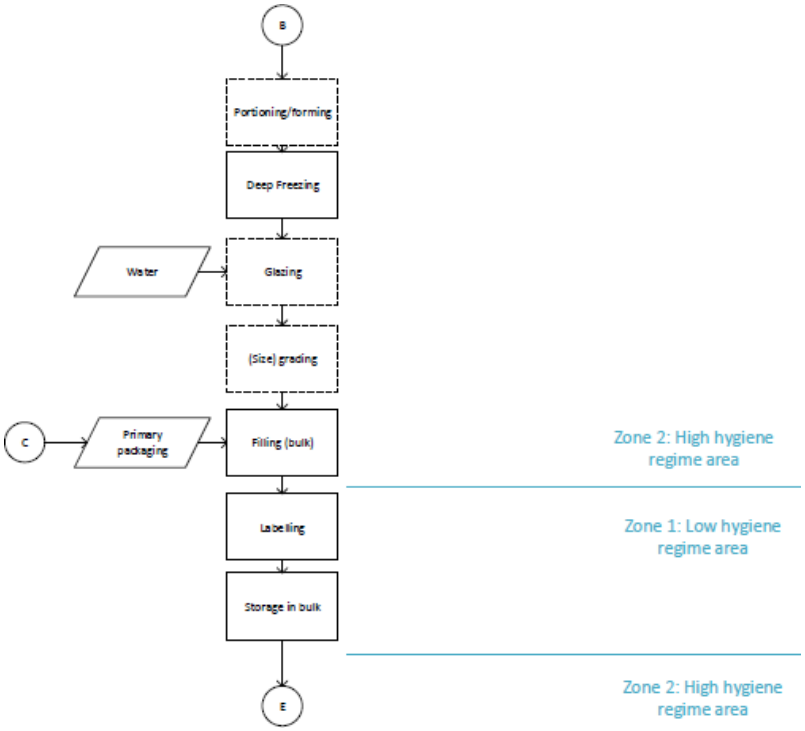
<u>2 pastaba.</u> Pagrindinis dėmesys skiriamas rizikos veiksnių nustatymui, prevencinėms priemonėms, rizikos veiksnių vertinimui (formulė „tikimybė x poveikis = rizika“), taip pat galimų SVT, oPP ar PP nustatymui ir *Listeria monocytogenes* rizikos veiksniui. Visos kitos RVASVT plano dalys (t. y. tinkamumo patvirtinimas, tikrinimas, dokumentavimas) šiame vadove išsamiau neaptariamos. Be to, kiti rizikos veiksniai (t. y. kiti mikrobiologiniai, cheminiai ir fiziniai pavojai) neįtraukiami ir MTS turi juos analizuoti papildomai. Taigi, galima remtis Europos Komisijos pranešimu dėl maisto saugos vadybos (C278/2016).

3 pastaba. Šios gairės taikomos užšaldytoms daržovėms, kurios laikomos negatavais maisto produktais. Maisto tvarkymo subjektai (MTS), ketinantys prekiauti užšaldytomis daržovėmis kaip gatavais maisto produktais, turėtų laikytis papildomų prevencijos ir kontrolės priemonių, skirtų gatavų maisto produktų saugai užtikrinti; jos į pateikiamą RVASVT planą neįtrauktos.

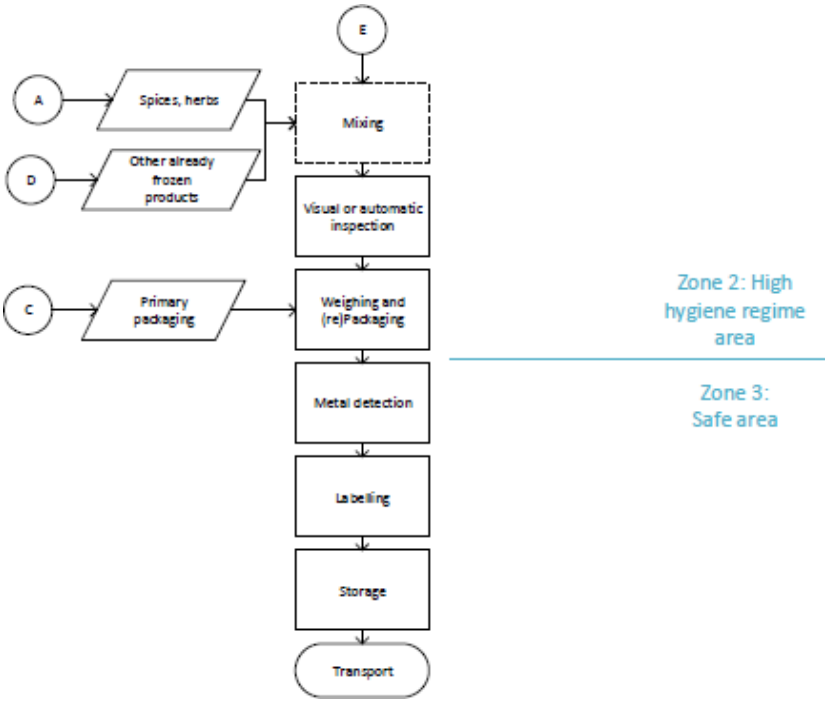
2 lentelėje parodytas rizikos veiksnių nustatymas kiekviename proceso etape, pridėtos nustatytos kontrolės priemonės, įvertinta tikimybė (T) ir poveikis (P) žmonių sveikatai ir nustatyta rizika (R). Galiausiai, priklausomai nuo nustatyto rizikos lygio, atitinkamai priskirta PP, oPP arba SVT. 3 lentelėje pateikta stebėsenos lentelių pavyzdžių, įtraukiant stebėsenos ir taisomuosius veiksmus, kurių reikia imtis.



2 paveikslas. Greitai užšaldytų daržovių gamybos struktūrinė schema – 1 dalis



3 paveikslas. Greitai užšaldytų daržovių gamybos struktūrinė schema – 2 dalis



4 paveikslas. Greitai užšaldytų daržovių gamybos struktūrinė schema – 3 dalis

2 lentelė. Rizikos veiksnių nustatymas, prevencijos (kontrolės) priemonės, tikimybė (T), poveikis (P), rizika (R) ir PP, oPP arba SVT priskyrimas						
Rizikos veiksnio nustatymas	**Prevencijos / kontrolės priemonė**	**T**	**P**	**R**	**Pagrindimas**	**PP/oPP/SVT**
Žaliavų priėmimas ir sandėliavimas, pusgaminiai, greitai užšaldytos maisto sudedamosios dalys ir vanduo (1 zona – įprasto higienos režimo zona) – 2 pav.						
L. monocytogenes buvimas žaliavose (daržovėse), gaunamose iš pirminės gamybos vietos (lauko)	Tiekėjo pasirinkimo / pirkimo politika: • geroji žemės ūkio praktika • įrangos, talpyklų valymas ir dezinfekavimas • biologinės plėvelės kontrolė šaltuosiuose sandėliuose / produktų drėkinimo atveju	1	3	3		Žaliavų PP (2.8 skirsnis)
L. monocytogenes buvimas pusgaminiuose (iš anksto nuvalytose daržovėse) ir maisto sudedamosiose dalyse (greitai užšaldytuose produktuose)	Tiekėjo pasirinkimo / pirkimo politika: • geroji higienos praktika ir RVASVT • parengtas su tiekėju suderintas *Listeria monocytogenes* kontrolės planas • švarios atvežamų žaliavų talpyklos • tinkama atvežamų žaliavų šaldymo temperatūra	2	3	4		Žaliavų PP (2.8 skirsnis) Darbo metodikos PP (2.9 skirsnis): gaunamų žaliavų patikrinimas atvežus
L. monocytogenes užkrėstas vanduo	Tinkamų vandens šaltinių pasirinkimas, reguliarus vandens kokybės tikrinimas	1	3	3		Vandens PP (2.2 skirsnis)
Užkrėtimas *L. monocytogenes* iš priėmimo zonų ir sandėlių	• Temperatūros kontrolė atšaldytų ar greitai užšaldytų produktų sandėliuose • Laiko kontrolė ir FIFO („pirmas į – pirmas iš“) principų taikymas (atšaldytiems) produktams • Sandėlių zonų ir įrangos valymas ir dezinfekavimas. Sandėlių zonų techninė priežiūra	2	3	4		Temperatūros kontrolės PP (2.3 skirsnis) Darbo metodikos PP (2.9 skirsnis) Valymo ir dezinfekavimo PP (2.1 skirsnis) Infrastruktūros PP (2.5 skirsnis)

Maisto priedai, pagalbinės technologinio proceso medžiagos, džiovinti prieskoniai ir prieskoniniai augalai, pakavimo medžiagos ➔ reikšmingų *L. monocytogenes* šaltinių nėra

Rūšiavimas, svetimkūnių pašalinimas, pirminis plovimas / akmenukų pašalinimas, paruošimas, plovimo darbai, pjaustymas, rūšiavimas / apžiūra, nulupimas, susmulkinimas ir sukapojimas (1 zona – įprasto higienos režimo zona) – 2 pav.						
Užkrėtimas iš gamybos aplinkos, nuo įrangos, reikmenų	• Valymo ir dezinfekavimo programa • Techninė priežiūra, įskaitant sezoninio naudojimo įtaisų ir įrangos patikras prieš eksploatavimą • Infrastruktūra	1	3	3	Įrangoje ar ant jos paviršiaus gali susidaryti biologinė plėvelė; T = 1: 1 zona	Valymo ir dezinfekavimo PP (2.1 skirsnis) Techninės priežiūros PP (2.6 skirsnis) Infrastruktūros PP (2.5 skirsnis)
Užkrėtimas per darbuotojus	• Darbuotojų mokymas ir informuotumas • Infrastruktūra: higieniški rakinimo mechanizmai tarp skirtingų zonų	1	3	3	T = 1, vis dar įprasto higienos režimo zonoje	Darbuotojų PP (2.3 skirsnis) Infrastruktūros PP (2.5 skirsnis)
Užkrėstas oras naudojamas svetimkūniams šalinti ir (arba) plovimo rezervuaruose naudojant oro burbuliukų plovimo sistemas	• Tinkami filtrai ir filtrų bei garintuvų valymas • Patikrinti, iš kur imamas oras	1	3	3	T = 1, vis dar įprasto higienos režimo zonoje	Infrastruktūros PP – oro kontrolė (2.5 skirsnis)
Užkrėstas vanduo ir biologinės biologinės plėvelės susidarymas plovimo rezervuare (plovimo etapuose)	Vandens išteklių valdymas: • vamzdžių sistemos ir plovimo rezervuarų (ir kitos plovimo įrangos, tokios kaip mentės, besisukantys būgnai) valymas ir dezinfekavimas • dažnas vandens atnaujinimas ir (arba) vandens rezervuarų pripildymas iš naujo • vandens recirkuliavimas ir (arba) vandens valymas, kai reikalinga	1 2*	3 3	3 4	T = 1, vis dar įprasto higienos režimo zonoje *T = 2, neblanširuoto produkto (pvz., porų, svogūnų) atveju	Valymo ir dezinfekavimo PP (2.1 skirsnis) Vandens išteklių valdymo PP (2.2 skirsnis) oPP 1: vandens užkrėtimas plovimo rezervuaruose neblanširuotų produktų atveju

Užkrėsto vandens naudojimas garui ruošti, kai daržovės lupamos apdorojant garu	Tinkamas vandens išvalymas, kad nebūtų užkrato	1	3	3	T = 1, vis dar įprasto higienos režimo zonoje	Valymo ir dezinfekavimo PP (2.1 skirsnis) Vandens išteklių valdymo PP (2.2 skirsnis)

Blanširavimas (1–2 zonos) –2 pav. Pastaba. Neblanširuojamų daržovių atveju šis gamybos etapas yra papildomo plovimo etapas, nes produktai apdorojami tose pačiose perdirbimo linijose.	Blanširavimas yra terminis apdorojimas ir technologinio proceso etapas, kuriuo siekiama sustabdyti fermentų veikimą, kad greitai užšaldytos daržovės būtų ilgam laikui stabilizuotos laikant jas užšaldymo sąlygomis. Kai kuri produkcija blanširuojama, o kita ne; tai labai priklauso nuo MTS sprendimų, klientų pageidavimų ir kt. Blanširavimas daugiausia atliekamas panardinant produktus į karštą vandenį ar garą. Temperatūra gali būti nuo 65 iki 110 °C ir palaikoma nustatytą laiką (1–10 minučių, priklausomai nuo atitinkamos produkcijos, daržovių gabalėlių dydžio, sezoninio kintamumo ir kt.) ➔ laiko ir temperatūros deriniai priklauso nuo to, kiek laiko reikia fermentų polifenolio oksidazės (POD) ir peroksidazės (PPO) veikimui sustabdyti. Kai kurių produktų blanširuoti negalima, nes tai kenkia produkto (pvz., svogūnų ar porų) kokybei. [a] : Blanširuojant sumažinama daržovių mikroflora (dabar taip pat vadinama mikrobiota), nors blanširavimo tikslas nėra sunaikinti patogenus, tokius kaip *L. monocytogenes*, ar sumažinti jų kiekį iki priimtino lygio, pagal RVASVT sistemoje nustatytas SVT apibrėžtis. Todėl blanširavimas NĖRA laikomas SVT naikinant *Listeria monocytogenes* ir neprilygsta visiškam pasterizavimui (t. y. *L. monocytogenes* kiekio 6 *log* sumažinimui).					
Blanširavimo laikas per trumpas ir (arba) temperatūra per žema, todėl *Listeria monocytogenes* gali daugintis vandenyje ir (arba) produkte	• Blanširavimo atlikimo laiko ir temperatūros stebėsena • Fermentų sunaikinimo patikra fermentiniais testais	2	3	4	Žr. [a]	oPP 2: blanširavimo procesas, laikas / temperatūra
Užkrėtimas iš gamybos aplinkos, nuo įrangos, reikmenų	• Valymo ir dezinfekavimo programa • Techninė priežiūra • Infrastruktūra	2	3	4	T = 2, dėl perėjimo į griežto higienos režimo zoną	Valymo ir dezinfekavimo PP (2.1 skirsnis) Techninės priežiūros PP (2.6 skirsnis) Infrastruktūros PP (2.5 skirsnis)
Užkrėtimas per darbuotojus	• Darbuotojų mokymas ir informuotumas • Infrastruktūra: higieniški rakinimo mechanizmai tarp skirtingų zonų	2	3	4	T = 2, dėl perėjimo į griežto higienos režimo zoną	Darbuotojų PP (2.3 skirsnis) Infrastruktūros PP (2.5 skirsnis)
Užkrėsto vandens ir (arba) garo naudojimas – vandens recirkuliavimas	• Vamzdžių sistemos valymas ir dezinfekavimas • Sprendimas dėl blanširavimo etapuose naudojamo vandens recirkuliavimo • Tolesnė priežiūra dėl galimo vandens užkrėtimo ir vandens dezinfekavimo poreikio	2	3	4	T = 2, dėl perėjimo į griežto higienos režimo zoną	Valymo ir dezinfekavimo PP (2.1 skirsnis) Vandens išteklių valdymo PP (2.2 skirsnis)
Aušinimas (2 zona – griežto higienos režimo zona) – 2 pav.						

L. monocytogenes augimas, kai aušinimas vyksta per lėtai (jei patogenas išgyvena po	• Aušinimo laiko / temperatūros stebėsena	2	3	4	Žr. b	oPP 3: aušinimo vandens temperatūros tolesnė priežiūra

blanširavimo arba įvyksta užkrėtimas po blanširavimo)	• Nustatytos aušinimo talpos (aušinimo etape galimo apdoroti produktų kiekio) neviršijimas • Vandens dezinfekavimo poreikio tyrimas siekiant išvengti bakterijų sankaupų augimo aušinimui naudojamame vandenyje					
Užkrėtimas iš gamybos aplinkos, nuo įrangos, reikmenų	• Valymo ir dezinfekavimo programa • Techninė priežiūra • Infrastruktūra	2	3	4	T = 2, griežto higienos režimo zona	Valymo ir dezinfekavimo PP (2.1 skirsnis) Techninės priežiūros PP (2.6 skirsnis) Infrastruktūros PP (2.5 skirsnis)
Užkrėtimas per darbuotojus	• Darbuotojų mokymas ir informuotumas • Infrastruktūra: higieniški rakinimo mechanizmai tarp skirtingų zonų	2	3	4	T = 2, griežto higienos režimo zona	Darbuotojų PP (2.3 skirsnis) Infrastruktūros PP (2.5 skirsnis)
Kryžminė tarša per užkrėstą vandenį	• Vandens vamzdžių sistemos valymas ir dezinfekavimas • Vertinimas, ar reikia dėti dezinfekanto kaip pagalbinės technologinio proceso medžiagos tinkamai vandens kokybei palaikyti • Vandens, pilamo į aušinimo rezervuarus atnaujinant aušinimo vandenį, kiekio vertinimas	2	3	4	T = 2, nes 2 zona	Valymo ir dezinfekavimo PP (2.1 skirsnis) Vandens išteklių valdymo PP (2.2 skirsnis)
[b] Produkto temperatūra paprastai 1 minutei (ne ilgiau kaip 2 minutėms) sumažinama iki žemesnės nei 10 °C temperatūros (EFSA, 2018b). Reikia vengti laikyti produktą temperatūros intervale tarp 50 °C ir 10 °C.						
Rūšiavimas / apžiūra, smulkinimas / sukapojimas, skirstymas porcijomis / formavimas – rūšiavimas pagal dydį po užšaldymo (2 zona – griežtas higienos režimas) – 2/3 pav.						

Užkrėtimas iš gamybos aplinkos, nuo įrangos, reikmenų ir tų maisto produktų, kurie atmetami po optinio rūšiavimo (rūšiavimo apžiūrint) ir tvarkomi kaip atliekos	• Valymo ir dezinfekavimo programa • Techninė priežiūra • Infrastruktūra	2	3	4	T = 2, griežto higienos režimo zona	Valymo ir dezinfekavimo PP (2.1 skirsnis) Techninės priežiūros PP (2.6 skirsnis) Infrastruktūros PP (2.5 skirsnis) Atliekų PP (2.7 skirsnis)

	• Tinkamas atliekų surinkimas arba rūšiuojant atmestų produktų pašalinimas					
Užkrėtimas per darbuotojus	• Darbuotojų mokymas ir informuotumas • Infrastruktūra: higieniški rakinimo mechanizmai tarp skirtingų zonų	2	3	4	T = 2, griežto higienos režimo zona	Darbuotojų PP (2.3 skirsnis) Infrastruktūros PP (2.5 skirsnis)
Kryžminė tarša iš 1 zonos	Darbo metodika siekiant išvengti kryžminės taršos: • skirtingoms zonoms skirti atskiri reikmenys ir įranga • atliekų dėžės naudojamos maisto produktams, kurie atmesti rūšiuojant, surinkti	2	3	4	T = 2, griežto higienos režimo zona	Darbo metodikos PP (2.9 skirsnis)
Gilus užšaldymas / glazūravimas (2 zona – griežtas higienos režimas) – 3 pav.						
Per lėtas užšaldymas arba temperatūros svyravimai šaldiklyje, ir tai lemia *L. monocytogenes* augimą ar užkrėtimą šiuo patogenu <−18 °C temperatūroje	• Užšaldymo laiko ir temperatūros tinkamumo patvirtinimas ir stebėsena • Užšaldymo laikas / temperatūra / ciklai nustatomi pagal produktų grupę (priklausomai nuo daržovių pobūdžio, jų dydžio ir kt.)	2	3	4	Žr. c	oPP 4: užšaldymo laikas / temperatūra
Užkrėtimas iš šaldymo tunelio ar šaldiklio (pvz., biologinės plėvelės susidarymas, lašėjimas)	• Šaldymo tunelio, konvejerio juostų, įrenginių valymas ir dezinfekavimas • Higieniška konstrukcija (įskaitant oro srautą)	2	3	4	T = 2, griežtas higienos režimas	Valymo ir dezinfekavimo PP (2.1 skirsnis) Infrastruktūros PP (2.5 skirsnis)

Užkrėstas oras (pvz., srovinėje orinėje šaldyklėje)	• Patikrinimas, iš kur imamas oras • Valymas ir dezinfekavimas, tinkami filtrai, filtrų ir garintuvų valymas	2	3	4	T = 2, griežtas higienos režimas	Valymo ir dezinfekavimo PP (2.1 skirsnis) Infrastruktūros PP (2.5 skirsnis)

Glazūravimui naudojamas užkrėstas vanduo	• Vamzdžių sistemos / garintuvo / purkštukų valymas ir dezinfekavimas • Naudojamas vanduo turi būti geriamojo vandens kokybės	2	3	4	T = 2, griežtas higienos režimas	Valymo ir dezinfekavimo PP (2.1 skirsnis) Vandens išteklių valdymo PP (2.2 skirsnis)
c Kadangi blanširavimu *L. monocytogenes* nevisiškai sunaikinama ir yra galima kryžminė tarša, itin svarbu, kad nebūtų patogenų augimo šaldiklyje						
Piltinių produktų talpyklų pripildymas (2-1 zona – iš griežto higienos režimo pereinama į įprastą režimą uždarius pakuotes) – 2 pav.						
Užkrėstos pakavimo medžiagos	• Pirkimo politika • Švari ir sausa sandėlių aplinka • Pakartotinai naudojamų medžiagų atveju – tinkamas dezinfekavimas	2	3	4	T = 2, griežtas higienos režimas dėl pakavimo medžiagų tiesioginio sąlyčio su greitai užšaldytu produktu	Žaliavų kontrolės PP (2.8 skirsnis) infrastruktūros PP (2.5 skirsnis) Valymo ir dezinfekavimo PP pakartotinai naudojamų medžiagų atveju (2.1 skirsnis)
Užkrėtimas iš gamybos aplinkos, nuo įrangos, reikmenų ➔ naudojamos piltinių produktų talpyklos, kurios transportuojamos ir perkeliamos į griežto higienos režimo zoną	• Valymo ir dezinfekavimo programa • Infrastruktūra • Darbo metodika dėl piltinių produktų talpyklų (naudojimo instrukcija)	2	3	4	T = 2, įprasto higienos režimo zona	Valymo ir dezinfekavimo PP (2.1 skirsnis) Infrastruktūros PP (2.5 skirsnis) Darbo metodikos PP (2.9 skirsnis)
Užkrėtimas per darbuotojus	• Darbuotojų mokymas ir informuotumas • Infrastruktūra: higieniški rakinimo mechanizmai tarp skirtingų zonų	2	3	4	T = 2, griežto higienos režimo zona	Darbuotojų PP (2.3 skirsnis) Infrastruktūros PP (2.5 skirsnis)

Galimas *L. monocytogenes* augimas esant produktų temperatūros svyravimams arba jeigu sutrinka produktų gabenimas į šaldiklius, kuriuose jie bus laikomi, nesant tolesnės temperatūros kontrolės toje gamyklos dalyje	• Darbo metodika: nurodymai dėl nepertraukiamo transportavimo iš piltinių greitai užšaldytų daržovių talpyklų į šaldiklį; sandarus piltinių produktų talpyklų uždarymas • Darbo pertrūkių atveju ➔ reikia dėl produktų imtis taisomųjų veiksmų (temp. matavimai, produktų ėminių ėmimas patvirtinant partijų išleidimą)	2	3	4	T = 2, svarbu išvengti patogeno augimo ir dauginimosi	Darbo metodikos PP (2.9 skirsnis)
Paženklinimas ir sandėliavimas piltinių produktų talpyklose (3 zona – saugi zona) – 2 pav.						

Nurodyta klaidinga laikymo trukmės pabaigos data / produkto kodas	• Darbo metodika: žinoti laikymo trukmę bus svarbu identifikavimui ir atsekamumui	1	3	3	Temperatūra per žema *L. monocytogenes* augimui (greitai užšaldytuose produktuose)	Darbo metodikos PP (2.9 skirsnis)
Žala produktui ir jo užkrėtimas *L. monocytogenes* sandėliavimo metu (pvz., dėl krintančių lašų)	• Geros sandėlių būklės palaikymas • Darbo metodika: pakuočių nedėti ant grindų, nepalikti atvirų pakuočių • Reguliarus valymas ir dezinfekavimas	1	3	3	Produktas supakuotas ir greitai užšaldytas. (3 zona)	Infrastruktūros PP (2.5 skirsnis) Darbo metodikos PP (2.9 skirsnis) Valymo ir dezinfekavimo PP (2.1 skirsnis)
L. monocytogenes augimas netinkamos temperatūros atveju	• Sandėliavimo temperatūros ir sandėliavimo laiko stebėsena • Darbo metodika: FIFO („pirmas į – pirmas iš“) principo laikymasis	2	3	4		Temperatūros kontrolės PP (2.4 skirsnis) Darbo metodikos PP (2.9 skirsnis)
Sumaišymas su prieskoniais, prieskoniniais augalais ar kitais greitai užšaldytais produktais ir patikra (apžiūros būdu arba automatiškai) bei pakartotinis pasvėrimas / perpakavimas (2 zona – griežtas higienos režimas) – 4 pav.						
Užkrėtimas atidarant piltinių produktų pakuotes	• Darbo metodika: higieniškai atidaryti pakuotes (piltinių greitai užšaldytų daržovių talpyklas arba iš tiekėjų gautas talpyklas su maisto sudedamosiomis dalimis), kad būtų išvengta dulkių ar pakavimo medžiagų išorinių sluoksnių sąlyčio su greitai užšaldytomis daržovėmis	2	3	4	T = 2, griežtas higienos režimas ir atidaromos pakuotės	Darbo metodikos PP (2.9 skirsnis)

Užkrėstos pakavimo medžiagos	• Pirkimo politika • Švari ir sausa sandėlių aplinka • Pakartotinai naudojamų medžiagų atveju – tinkamas dezinfekavimas	2	3	4	T = 2, griežtas higienos režimas dėl pakavimo medžiagų tiesioginio sąlyčio su greitai užšaldytu produktu	Žaliavų kontrolės PP (2.8 skirsnis) Infrastruktūros PP (2.5 skirsnis) Valymo ir dezinfekavimo PP pakartotinai naudojamų medžiagų atveju (2.1 skirsnis)
Užkrėtimas per darbuotojus	• Darbuotojų mokymas ir informuotumas	2	3	4	T = 2, griežto higienos režimo zona	Darbuotojų PP (2.3 skirsnis) Infrastruktūros PP (2.5 skirsnis)

	• Infrastruktūra: higieniški užraktai tarp skirtingų zonų					
Užkrėtimas iš gamybos aplinkos, nuo įrangos, reikmenų	• Valymo ir dezinfekavimo programa • Techninė priežiūra • Infrastruktūra	2	3	4	T = 2, griežto higienos režimo zona	Valymo ir dezinfekavimo PP (2.1 skirsnis) Techninės priežiūros PP (2.6 skirsnis) Infrastruktūros PP (2.5 skirsnis)
Per ilgas laikymas ne šaldiklyje, per aukšta produkto temperatūra, todėl gali augti *L. monocytogenes*	• Laiko ir temperatūros šioje zonoje stebėsena • Darbo metodika: imti tik ribotą skaičių talpyklų iš užšaldytų produktų sandėlio, kad būtų išvengta produktų temperatūros kilimo • Gamybos pertrūkių atveju dėl produktų imtis taisomųjų veiksmų, pvz., temperatūros matavimų, ir nuspręsti, ką daryti su produktais (pvz., paimti partijų ėminius ir patvirtinti Išleidimą)	2	3	4	T = 2, griežto higienos režimo zona	Temperatūros kontrolės PP (2.4 skirsnis) Darbo metodikos PP (2.9 skirsnis)
Tikrinimas metalo detektoriumi / paženklinimas / sandėliavimas / transportavimas (3 zona – saugi zona, uždaros pakuotės) – 4 pav.						
Nurodyta klaidinga laikymo trukmės pabaigos data / produkto kodas	Darbo metodika: žinoti laikymo trukmę bus svarbu produktų identifikavimui ir atsekamumui	1	3	3	Temperatūra per žema *L. monocytogenes* augimui (greitai užšaldytuose produktuose)	Darbo metodikos PP (2.9 skirsnis)
Žala produktui ir jo užkrėtimas *L. monocytogenes* sandėliavimo metu (pvz., dėl krintančių lašų)	• Geros sandėlių ir naudojamų transporto priemonių būklės palaikymas • Darbo metodika: pakuočių nedėti ant grindų, nepalikti atvirų pakuočių • Reguliarus dezinfekavimas	1	3	3	Produktas supakuotas ir greitai užšaldytas. (3 zona)	Infrastruktūros PP (2.5 skirsnis) Darbo metodikos PP (2.9 skirsnis) Valymo ir dezinfekavimo PP (2.1 skirsnis)

L. monocytogenes augimas netinkamos temperatūros atveju	• Sandėliavimo temperatūros ir sandėliavimo laiko stebėsena (taip pat taikoma transportuojamiems produktams) • Darbo metodika: FIFO („pirmas į – pirmas iš“) principo laikymasis	2	3	4		Temperatūros kontrolės PP (2.4 skirsnis) Darbo metodikos PP (2.9 skirsnis)

3 lentelė. Stebėsena ir taisomieji veiksmai pagal oPP, nurodytas RVASVT plane (2 lentelė)
Pastaba. Kiekvienas MTS turi patikrinti, ar šios oPP atitinka paskirtį, ir jas labiau priderinti pagal savo įmonės konkretų gamybos būdą

oPP arba SVT	Gamybos proceso etapas	Tikslas	Tinkamumo patvirtinimas	Stebėsena	Taisomieji veiksmai
oPP 1	Užkrėstas vanduo ir biologinės plėvelės susidarymas plovimo rezervuare (plovimo etapuose) – neblanširuotų produktų atveju	Vengti *L. monocytogenes* kaupimosi plovimo rezervuaruose	– Įvertinti ir nustatyti, kaip dažnai ir (arba) kokį vandens kiekį reikia atnaujinti plovimo rezervuaruose – Įvertinti ir nustatyti vandens recirkuliavimo sąlygas ir ar reikalingas vandens valymas	– Toliau prižiūrėti, ar laikomasi nustatyto vandens atnaujinimo ir (arba) vandens rezervuarų pripildymo dažnumo – Toliau prižiūrėti, ar laikomasi nustatytų vandens recirkuliavimo ir (arba) vandens valymo (įskaitant vandens dezinfekavimą) sąlygų, kai reikalinga	– Vandens rezervuaruose atnaujinti vandenį ir juos pakartotinai pripildyti – Peržiūrėti vandens recirkuliavimo ir (arba) vandens valymo sąlygas

oPP 2	Daržovių blanširavim as	Blanširavimo laikas per trumpas ir (arba) temperatūra per žema, todėl *Listeria monocytogenes* gali daugintis vandenyje ir (arba) produkte	– Įvertinti ir nustatyti, ar dėl temperatūros ir (arba) laiko sąlygų galėtų augti arba daugintis *L. monocytogenes* per įvairių produktų blanširavimo procesą, priklausomai nuo jų supjaustymo būdo, sezono ar kt.	Toliau prižiūrėti blanširavimo laiką ir (arba) temperatūrą pagal patvirtintas laiko ir (arba) temperatūros normas dėl įvairių produktų, supjaustymo būdų, sezonų ar kt.	– Jei blanširavimo laikas ir temperatūra neatitinka nustatytų kriterijų, reikia atlikti vertinimą dėl potencialaus *L. monocytogenes* augimo – Potencialaus *L. monocytogenes* augimo atveju reikia atnaujinti ar išvalyti blanširavimui naudojamą vandenį ir paimti produkto ėminių siekiant įvertinti galimą produkto užkrėtimą
oPP 3	Ataušinimas po blanširavimo	*L. monocytogenes* augimas, kai aušinimas vyksta per lėtai (jei patogenas išgyvena po	– Įvertinti ir nustatyti, ar dėl aušinimo temperatūros ir (arba) laiko sąlygų *L. monocytogenes* galėtų augti ar daugintis	– Toliau prižiūrėti aušinimo laiką ir temperatūrą, kaip nustatyta tinkamumo patvirtinime	– Jeigu aušinimo laikas ir temperatūra neatitinka nustatytų kriterijų, reikia atlikti vertinimą dėl potencialaus

		blanširavimo arba įvyksta užkrėtimas po blanširavimo)	atliekant aušinimą po blanširavimo – Reikia vengti laikyti produktus temperatūros intervale tarp 50 °C ir 10 °C, toliau prižiūrėti vandens temperatūrą ir (arba) produktų srautą – Įvertinti ir nustatyti, ar reikia dezinfekuoti aušinimui naudojamą vandenį	– Produkto temperatūra paprastai 1 minutei (ne ilgiau kaip 2 minutėms) sumažinama iki žemesnės nei 10 °C temperatūros (EFSA, 2018b)	*L. monocytogenes* augimo – Potencialaus *L. monocytogenes* augimo atveju reikia atnaujinti ar išvalyti aušinimui naudojamą vandenį ir paimti produkto ėminių siekiant įvertinti galimą produkto užkrėtimą
oPP 4	Daržovių užšaldymas šaldymo tunelyje	Per lėtas užšaldymas arba temperatūros svyravimai šaldiklyje, ir tai lemia *L. monocytogenes* augimą ar užkrėtimą šiuo patogenu <−18 °C temperatūroje	Užšaldymo laikas / temperatūra / ciklai įvertinami ir nustatomi pagal produktų grupę (priklausomai nuo daržovių pobūdžio, jų dydžio ir kt.)	– Toliau prižiūrėti laiko ir temperatūros sąlygas šaldymo tunelyje ir produkto temperatūrą – Toliau prižiūrėti, kad nebūtų produktų kaupimosi šaldymo tunelyje	– Jeigu nesilaikoma patvirtintų tinkamų konkretaus produkto šaldymo laiko ir (arba) temperatūros sąlygų, būtina patikrinti, ar nesusidaro produkto sankaupų šaldymo tunelyje. – Įvertinti, ar produkto temperatūra yra aukštesnė nei −4 °C (esant tokiai temperatūrai gali atsinaujinti *Listeria monocytogenes* mikrobiologinis aktyvumas ir augimas). – Jei taip yra, būtina organizuoti šaldymo tunelio valymą ir (arba) dezinfekavimą.

4. Ėminių ėmimas iš aplinkos tikrinimui vykdant aplinkos patogeno Listeria monocytogenes *kontrolę ir tikrinant taikomas prevencijos ir (arba) kontrolės priemones*

Listeria monocytogenes yra aplinkos patogenas, kurio mikrobiologinių sankaupų neįmanoma paprastai pamatyti, todėl būtina imti ėminius iš aplinkos siekiant tikrinti gamybos aplinką dėl galimo *L. monocytogenes* veisimosi. Aplinkos stebėsenos tikslas yra trejopas:

(1) tikrinti taikomų prevencijos ir kontrolės priemonių veiksmingumą (pagal PP ir RVASVT planą),

(2) aptikti *L. monocytogenes* ir jos veisimosi vietas, jei gamykloje jų yra, taip pat

(3) užtikrinti, kad gamykloje aptikus *L. monocytogenes* ji būtų išnaikinta imantis taisomųjų veiksmų.

Svarbūs šaltiniai dėl ėminių ėmimo iš aplinkos yra:

a) aplinkos ėminių ėmimo procedūros principai, aprašyti EN ISO 18593:2018;
b) *L. monocytogenes* aptikimo aplinkos ėminiuose analizė, įtraukta į EN ISO standartinio metodo 11290 1 dalį;
c) Europos Sąjungos etaloninės laboratorijos dėl *L. monocytogenes* pateiktas dokumentas, kuriame pateikta konkrečių rekomendacijų dėl produkcijos perdirbimo zonų ir įrangos ėminių ėmimo siekiant aptikti *Listeria monocytogenes* (EURL *L. monocytogenes*, 2012);
a) EFSA leidinys *Urgent scientific and technical assistance to provide recommendations for sampling and testing in the processing plants of quick-frozen vegetables aiming at detecting L. monocytogenes* (EFSA, 2018b);
b) nuorodų į aplinkos atrankinių tikrinimų protokolus taip pat pateikta Lakshmikanta (2013) ir CAC (2007);
c) Zoellner *et al.* (2019) pateiktas vertas dėmesio modeliavimo metodas, pagal kurį nustatoma tinkamiausia ėminių ėmimo užšaldytos produkcijos gamykloje vieta ir laikas.

4.1 *Listeria* spp. ar *L. monocytogenes*?

Reikia paminėti, kad maisto produktų gamintojai kai kada renkasi stebėti nepatogeninių *Listeria* spp. bakterijų buvimą aplinkoje kaip *L. monocytogenes* buvimo rodiklį. Pasirinkimas stebėti šios platesnės *Listeria* spp. grupės bakterijas, kaip indikatorinius organizmus, gali paskatinti griežčiau tikrinti aplinkos sanitarinių sąlygų tinkamumą (todėl tai yra geras tinkamos proceso higienos rodiklis), taigi galima ištaisyti padėtį, galinčią lemti užkrėtimą *L. monocytogenes* (CAC, 2007). Vis dėlto *Listeria* spp. kaip rodiklio (indikatorinio organizmo) naudojimo *L. monocytogenes* nustatyti tinkamumas yra ginčytinas. *Listeria* spp. grupė apima ir kitas rūšis, kurios nėra patogeninės ir taip pat yra visuotinai paplitę mikroorganizmai, kurių kartais aptinkama maisto produktuose ar maisto gamybos aplinkoje. Todėl vien tai, kad aplinkoje yra *Listeria* spp., nebūtinai rodo patogeno *L. monocytogenes* buvimą. EFSA (2018b) rekomenduojama tiesiogiai tirti galimą *L. monocytogenes* buvimą pagal EN ISO11290 1 dalies (aptikimo) protokolą ir, jei gaunamas teigiamas rezultatas, labai rekomenduojama nusiųsti patvirtintus *L. monocytogenes* izoliatus į nacionalinę etaloninę laboratoriją ar Europos Sąjungos etaloninę laboratoriją, kad būtų atliktas detalesnis charakteristikų (tipo) nustatymas. Žinoma, tyrimai dėl *L. monocytogenes* reikalingi tuo atveju, jeigu tiriamas listeriozės protrūkis siekiant atsekti galimą *Listeria monocytogenes* šaltinį (EFSA, 2018b).

4.2 Ėminių ėmimo vietos

Į aplinkos stebėsenos planą reikia įtraukti ėminių ėmimo vietas, parinktas atsižvelgiant į tikimybę, kad tam tikra vieta gali būti užkrėsta *Listeria monocytogenes*. MTS turi kaupti istorinę informaciją apie šios atrankinės patikros tyrimų rezultatus, kad būtų galima nustatyti kritines gamybos aplinkos sritis, pavyzdžiui, tam tikrus (tiesioginio ar netiesioginio sąlyčio) įrenginius, tam tikrus metų laikotarpius, tam tikros produkcijos gamybą ir kt. MTS gali sudaryti ilgą ėminių ėmimo vietų (įskaitant su maistu besiliečiančius ir nesiliečiančius paviršius), iš kurių ėminiai imami atsitiktine tvarka, sąrašą, tačiau rekomenduojama, kad per tam tikrą laiką būtų ištirti ėminiai iš visų tų ėminių ėmimo vietų. Rekomenduojama skirstyti ėminių ėmimo vietas pagal maisto produktų kryžminės taršos *Listeria monocytogenes* ir šio organizmo veisimosi tikimybę jose. Tokio skirstymo pavyzdys pateiktas 4 lentelėje. Ilgas galimų ėminių ėmimo vietų sąrašas pateiktas EFSA (2018b). Patartina turėti

nuolatines ėminių ėmimo vietas

ir kintamas ėminių ėmimo vietas, kurios keičiamos 70:30 santykiu kaskart, kai imami ėminiai, t. y. 70 proc. ėminių ėmimo vietų yra nuolatinės, o 30 proc. vietų keičiamos per kiekvieną ėminių ėmimo ciklą.

4 lentelė. Su maistu besiliečiančių ir nesiliečiančių paviršių tipų, galimų ėminių ėmimo vietų ir siūlomo ėminių ėmimo dažnumo apžvalga (pagal 1 lentelę)

Tipas	Apibūdinimas	Ėminių ėmimo vietų pavyzdžiai	Siūlomas ėminių ėmimo dažnis
1	Su maistu tiesiogiai besiliečiantys paviršiai	Rezervuarų vidus, pakuotės ir konvejeriai, piltuvai, vamzdžių vidus	Kas savaitę
2	Su maistu nesiliečiantys paviršiai arti su maistu besiliečiančių paviršių	Įrenginių korpusai, sienos, grindys ar nutekamieji vamzdžiai arti su maistu besiliečiančių paviršių	Kas mėnesį
3	Toliau esantys su maistu nesiliečiantys paviršiai, kurie ilgainiui gali tapti užkrato šaltiniu	Šakiniai krautuvai, atliekų surinkimo dėžių ar įtaisų ratai, darbuotojų batų plovyklos, grindys ir nutekamieji vamzdžiai be tiesioginio sąlyčio su tais paviršiais, kurie liečiasi su maistu	Kas 6 mėnesius
4	Su maistu nesiliečiantys paviršiai ir zonos toliau nuo maisto perdirbimo aplinkos	Ne gamybos zonoje esantys koridoriai, žaliavų ar pagamintų produktų sandėliavimo zonos. Įrenginių korpusai, sienos, grindys ar nutekamieji vamzdžiai, kurie NĖRA arti su maistu besiliečiančių paviršių	Kas 6 mėnesius

4.3 Ėminių ėmimo dažnumas, ėminių ėmimo laikas, vieta ir metodai

Ėminių ėmimo dažnumas turi būti didesnis tose zonose, kuriose reikalingas griežtas higienos režimas (žr. 2.5 skirsnį dėl infrastruktūros), ir ėminių ėmimo vietose pagal tokią seką: 1 > 2 > 3 ir 4 tipų ėminių ėmimo vietos. Protrūkio tyrimo atveju reikia laikytis tikslesnio EFSA pateikto ėminių ėmimo plano (EFSA, 2018b).

Be ėminių ėmimo vietų ir dažnumo, taip pat galima nustatyti tinkamą **ėminių ėmimo laiką**, kuriuo bus imami ėminiai iš aplinkos. Svarbiausias tų ėminių paėmimo laikas yra praėjus kelioms valandoms (pvz., 3–4 valandoms) nuo gamybos pradžios, o geriausia būtų tai daryti prieš pat valymą, nes *L. monocytogenes* (jei aptinkama) per tą laiką gali išplisti iš jos veisimosi vietų ir užkrėsti gamybos aplinką. Ėminių ėmimo datą ir laiką reikia kaitalioti, kad būtų gauta detali galimo užkrato buvimo taškų schema. Jeigu ėminiai paimami per greitai po dezinfekavimo, dezinfekantas gali būti dar nevisiškai neutralizuotas ir tai gali paveikti analitinio tyrimo rezultatą. Daugiau informacijos pateikta EFSA (2018b). Kaip minėta 3.1 skirsnyje, šio ėminių ėmimo iš aplinkos tikslas yra ne tikrinti atliktų valymo ir dezinfekavimo darbų veiksmingumą, o atlikti išsamų *L. monocytogenes* kontrolės prevencinių ir taisomųjų priemonių patikrinimą.

Įvairūs ėminių ėmimo metodai ir ėminių ėmimo vietos apibendrintai aprašyti standarte EN ISO 18593:2018 ir nurodyti Europos Sąjungos etaloninės laboratorijos gairėse dėl maisto perdirbimo zonos ir įrangos ėminių ėmimo siekiant aptikti *Listeria monocytogenes* (EURL, *Listeria monocytogenes*, 2012). Apskritai:

- ėminiai iš **sunkiai pasiekiamų, mažų ar siaurų vietų ir įtrūkių** paimami tamponu ant lazdelės; paprastai ėminys imamas iš ≤100 cm^2ploto (pvz., iš siaurų įtrūkių ėminys paimamas kelių metrų ilgio ruože);
- imant ėminius nuo **didelių paviršių** naudojamas sterilus audinys arba kempinė; paprastai ėminys imamas iš >100 cm^2 ploto – bendras plotas, iš kurio imami ėminiai, turėtų būti kuo didesnis, kad padidėtų *Listeria monocytogenes* aptikimo tikimybė. Rekomenduojama ėminius imti iš maždaug 1 000–3 000 cm^2 ploto.

4.4 Duomenų apdorojimas, tendencijų analizė ir stebėjimas

Remiantis gautais analizės rezultatais galima kurti duomenų bazę ir kaupti praeities duomenimis pagrįstas žinias. Stebint tendencijas, siekiant įgyti įžvalgų apie potencialius užkrėtimo *L. monocytogenes* būdus galima gauti informacijos apie ėminių ėmimo vietos aplinkos jautrumą užkratui, atitinkamą produkciją, metų laiką (sezoninis kintamumas), dalyvaujančius darbuotojus ir kitus dalykus, galinčius turėti įtakos užkrėtimui,

pavyzdžiui,

techninę priežiūrą, darbuotojų kaitą, įrangos keitimą, sezoninį įrangos naudojimą ir kt. Šis tendencijų stebėjimas gali padėti MTS įgyti žinių, taigi geriau suprasti, kada gamyklos aplinka gali būti jautresnė užkrėtimui *L. monocytogenes.* Komunikaciją apie tai gali palengvinti gamyklos žemėlapis su pažymėtomis užkratui jautriomis vietomis. Aplinkos stebėsenos programos tikslinamos dėl naujų įžvalgų, kurių įgyjama po tendencijų ir duomenų peržiūros.

4.5 Taisomieji veiksmai

Tuo atveju, kai vykdant stebėseną gaunamas teigiamas tyrimo dėl *L. monocytogenes* rezultatas, reikia atlikti tikslingesnį atrankinį tyrimą tose ėminių ėmimo vietose, kuriose gauti teigiami rezultatai, ir platesnėje tų vietų aplinkoje, ir reikia imtis papildomų taisomųjų veiksmų. Siekiant išanalizuoti pagrindines priežastis ir išvengti problemų ateityje, reikia atlikti toliau nurodytus veiksmus.

a) Jeigu atliekant aplinkos tyrimus aptinkama *L. monocytogenes*, labai rekomenduojama saugoti išskirtus izoliatus tam atvejui, jeigu MTS reikėtų atlikti tolesnį (vidaus) tyrimą. Tolesnis tyrimas gali būti konkrečios padermės charakteristikų apibūdinimas, pvz., genotipo nustatymas, kad būtų galima atsekti mikroorganizmų šaltinį; pavyzdžiui, kai pakartotinai gaunami teigiami *L. monocytogenes* tyrimo rezultatai, surinktų izoliatų genotipo nustatymas gali suteikti informacijos, ar pakartotinai aptikta *L. monocytogenes* yra susijusi su viena konkrečia atsparia „vietine“ *Listeria monocytogenes* paderme, ar ne. Ši rekomendacija yra svarbi ir tuo atveju, kai listerijų aptinkama produkto ėminyje (žr. 5.1 skirsnį).

b) Turi būti atliekamas intensyvus zonos, iš kurios paimti ėminiai, valymas ir dezinfekavimas ir sustiprinta tolesnė stebėsena iki tol, kol užkrėtimo problema bus išspręsta.

c) Siekiant įvertinti galimą perdirbtų maisto produktų užkrėtimą, reikia nustatyti ryšį su greitai užšaldytų produktų partijomis, gamintomis tuo pačiu laikotarpiu, kuriuo buvo patvirtintas aplinkos užkrėtimas:

   c1) reikia atlikti tinkamai patvirtintą dokumentais rizikos vertinimą ir tendencijų stebėseną ir (arba) analizę dėl tų produktų partijų, kurios buvo perdirbamos nustatyto užkrėtimo įvykio metu, atsižvelgiant ir į bet kokius kitus istorinius duomenis apie produktų partijų užkrėtimą *L. monocytogenes* ar aplinkos tyrimų rezultatus, užfiksuotus iki paskiausio *L. monocytogenes* aptikimo atvejo toje įmonėje. Šis rizikos vertinimas gali apimti, pavyzdžiui, maisto produktų užkrėtimo iš gamybos aplinkos potencialių būdų nustatymą, naudojamų žaliavų ar maisto sudedamųjų dalių rūšį ir jų tiekėjo informaciją, taip pat bet kokią nejprastą veiklą įmonėje (pvz., darbuotojų kaitą, vykdomas statybas, valymo ir dezinfekavimo tvarkos keitimą, sezoninės įrangos naudojimą, skirtingus procesų parametrus ir kt.), ir reikia pagrįsti šį vertinimą produktų ir aplinkos ankstesnių tyrimų duomenimis;

   c2) neturint galutinių produktų tyrimų rezultatų (istorinių duomenų), kai rizikos vertinimas parodo, kad produktų partijų, užšaldytų nustatyto aplinkos užkrėtimo laikotarpiu, užkrėtimo tikimybė yra didesnė, rekomenduojama ištirti atitinkamų partijų ėminius siekiant patikrinti ir nustatyti, ar pagaminta galutinių produktų partija arba kelios partijos yra užkrėstos ir turėtų būti laikomos nepriimtinomis (rekomenduojama imti ne mažiau kaip n = 5 ėminių vienetus iš kiekvienos partijos analizei siekiant aptikti *L. monocytogenes* 25 g produkto kiekyje).

Apibendrinant, turimi istoriniai duomenys (žr. c1 punktą pirmiau) kartu su duomenimis, gautais laikinai intensyviau imant galutinių produktų ėminius tyrimui (jei tai reikalinga; žr. c2 punktą) iš greitai užšaldytų produktų partijų, gamintų tuo metu, kai aplinkos stebėsenos tyrimų rezultatai dėl *L. monocytogenes* buvo teigiami, turi patvirtinti, kad galutinis produktas atitinka tam produktui nustatytą tarpinę ribinę vertę (pageidautina, kad *L. monocytogenes* nebūtų aptikta 25 g produkto kiekyje ir visada būtų laikomasi <10 KSV/g ar bet kokios kitos tarpinės nustatytos ribos; žr. 5.1 skirsnį). Todėl reikalingas tinkamai patvirtintas dokumentais rizikos vertinimas, taip pat turi būti atliekama išsami tendencijų stebėsena ir (arba) analizė, kad būtų galima susieti aplinkos ėminių tyrimo rezultatus su produktų ėminiais, kaupiant istorinius duomenis.

d) Galimo biologinės plėvelės susidarymo vertinimas, nustatant užkrato šaltinį ir apsvarstant poreikį imtis konkrečių biologinės plėvelės šalinimo veiksmų.
e) Stebėsenos programa turi būti atitinkamai derinama (t. y. parenkamos kitos ėminių ėmimo vietos, kitoks dažnumas), kad būtų galima geriau vykdyti tolesnę priežiūrą ateityje.
f) Organizuojamas vykdant valymą ir dezinfekavimą, techninę priežiūrą ir gamybinę veiklą dalyvaujančių ir už tai atsakingų asmenų aiškus informavimas apie aptiktą užkratą.

***4.6* Aplinkos atrankinio tikrinimo dėl *L. monocytogenes* procedūra**

MTS turi nustatyti aplinkos atrankinio tikrinimo procedūrą, kuri turėtų apimti:
1) ėminių ėmimo vietų nustatymą;
2) ėminių ėmimo paviršiaus ploto (ploto cm², iš kurio bus tamponu imamas ėminys) nustatymą;
3) ėminių ėmimo dažnumo nustatymą (atsižvelgiant į skirtingus higienos režimus ir į ėminių ėmimo vietų tipą, žr. 4 lentelę), taip pat ėminių ėmimo laiko nustatymą;
4) protokolą, taikomą *Listeria* spp. arba *L. monocytogenes* aptikimui iš aplinkos paimtuose ėminiuose kokybės kontrolės laboratorijoje (žr. EFSA, 2018b);
5) ėminių ėmimo metodą (ėmimas tamponu ar kt.) ir ėminių transportavimą į laboratoriją;
6) gautų rezultatų tendencijų analizę siekiant nustatyti galimas papildomas taisomąsias priemones ar prevencines priemones, kurių reikia imtis kaip taisomųjų veiksmų;
7) numatomą aplinkos atrankinio tikrinimo procedūros kasmetinę peržiūrą dėl atnaujinimų atsižvelgiant į naujus pokyčius gamybos zonose (pvz., naują įrangą, kitokį skirstymą į zonas ir kt.), naujus gamybos metodų elementus ir kt., kad procedūra būtų atnaujinama;
8) už šios procedūros nustatymą, tolesnę priežiūrą ir veiksmus, kurių turi būti imamasi bet kokio galimo užkrėtimo atveju, atsakingo asmens paskyrimą;
9) specialaus ryšių kanalo paskyrimą organizacijoje tam atvejui, jei būtų gautas teigiamas tyrimo rezultatas ir reikėtų imtis taisomųjų veiksmų.

5. Galutinių produktų specifikacijos ir pranešimas apie riziką greitai užšaldytų daržovių vartotojams

Nepaisant galimai nustatytų PP, RVASVT ir tinkamai veikiančios MSVS, aiškiai negalima atmesti tikimybės, kad kai kuriuose greitai užšaldytuose produktuose kartais gali būti nedideli kiekiai *L. monocytogenes* (tiriant aptinkama 25 g produkto kiekyje, bet paprastai <10 KSV/g). *L. monocytogenes* gali būti todėl, kad į gamybos procesą neįeina visiškas terminis sterilizavimas (blanširavimas atliekamas kaip technologinės paskirties terminis apdorojimas, kuriuo nebūtinai garantuojamas *L. monocytogenes* kiekio 6 *log* sumažinimas – žr. 3 skirsnį dėl RVASVT plano). Be to, greito užšaldymo procesas vyksta po blanširavimo ir tai yra atviras procesas, todėl net ir laikantis griežtos privalomosios programos (PP), užkrėtimo *L. monocytogenes* šios greitai užšaldytų daržovių gamybos pramonės įprastuose gamybos procesuose ir infrastruktūroje neįmanoma visiškai išvengti (žr. 3 skirsnį dėl RVASVT plano). Šios gairės taikomos užšaldytoms daržovėms, kurios laikomos negatavais maisto produktais.

Todėl svarbu naudoti **aiškaus informavimo strategiją**, informuojant vartotojus apie tai, ar greitai užšaldytos daržovės yra skirtos naudoti įmonėse (maisto pramonės, įstaigų aprūpinimo maistu ir gėrimais ar viešbučių ir restoranų veikloje), ar vartoti individualiems vartotojams (greitai užšaldytos daržovės toliau platinamos vartotojams vykdant mažmeninės prekybos veiklą). Tai turėtų būti daroma teikiant informaciją ne tik etiketėse ar techninėse galutinio produkto specifikacijose, bet ir kitais komunikacijos kanalais, kaip antai interneto svetainėse, patiekalų receptuose, informacinėse brošiūrose, socialiniuose tinkluose ir kt. Informavimas turi būti nuoseklus, kad nebūtų nesusipratimų dėl to, kaip tinkamai laikyti, atitirpinti ir ruošti ar vartoti šias užšaldytas daržoves.

Šiame skirsnyje siūlomi papildomi principai dėl ėminių ėmimo plano galutinių produktų tyrimui, galutinių produktų specifikacijų ir pranešimo apie riziką strategijų, remiantis atliekamais užkrėtimo bandymais (III priedas) ir EFSA nuomone (EFSA, 2020).

5.1 Tyrimai pagal nustatytą *L. monocytogenes* buvimo tarpinę ribinę vertę tikrinant maisto saugos vadybos sistemą (MSVS)

Galima nustatyti įvairias **galutinių produktų (skirtų įmonėms ar individualiems vartotojams)** ėminių ėmimo strategijas (t. y. imami produkto partijų ėminiai partijų išleidimo tikslu ar atliekama stebėsena siekiant nustatyti patogenų paplitimo maisto produktuose lygį, remiantis statistiniais metodais).

Tačiau ėminių ėmimas taip pat yra **MSVS tikrinimo** priemonė siekiant įgyti informacijos apie gaminamų maisto produktų saugą pagal taikomą gamybos procesą ir įdiegtą maisto saugos vadybos sistemą. Galutinių produktų tyrimai parodo faktinę visų prevencijos ir kontrolės priemonių integraciją į tiekiamo rinkai maisto ruošimo ir gamybos procesus (Zwietering *et al.*, 2016). Atliekant tikrinimą vykdomas **ėminių ėmimas ištisus metus** suteiks MTS galimybę įgyti įžvalgų apie užkrato buvimo kintamumą, taip pat bus galima atlikti tendencijų stebėseną ir (arba) tendencijų analizę (pvz., kuriuo metų laikotarpiu arba dėl kurių rūšių greitai užšaldytų daržovių kyla daugiau problemų ir kokia gali būti to priežastis). Faktinis galutinių produktų tyrimams imamų ėminių dydis arba ėminių skaičius atliekant MSVS tikrinimą dažnai nustatomas atsižvelgiant į tai, kas yra ekonomiškai įmanoma, ir (arba) į klientų pageidavimus. Šie **ėminių ėmimo pagal patogumą pasirinkta atsitiktine tvarka planai** taip pat vadinami „pragmatiško“ arba „empirinio“ ėminių ėmimo planais (CAC, 2004). Ėminių skaičius ir pobūdis pasirenkami daugiausia intuityviai, remiantis už kokybę ar veiklą gamybos vietoje atsakingo vadovo patirtimi ir žiniomis apie ėminių ėmimo vietas ir laiką (Uyttendaele *et al.*, 2018).

Vykdant greitai užšaldytų daržovių gamybos ir prekybos veiklą, greitai užšaldytas daržoves gaminantys MTS turi parengti **galutinių produktų ėminių ėmimo ištisus metus planą, vykdomą MSVS tikrinimo tikslu**, kad būtų patikrintos prevencijos ir kontrolės priemonės, kurios įgyvendinamos siekiant kontroliuoti *L. monocytogenes* (1 pav.). Tame ėminių ėmimo plane reikia nustatyti kasmet imamų galutinių produktų ėminių skaičių (galutiniai produktai yra įvairios greitai užšaldytos daržovės, skirtos tiekti įmonėms ar individualiems vartotojams), taip pat ėminių ėmimo dažnumą (ar laiko intervalą tarp ėminių ėmimo ciklų), atsižvelgiant į:

- skirtingas greitai užšaldytų produktų kategorijas (t. y. daržovių rūšis, atskiri produktai ar mišiniai);
- gamybos proceso pobūdį (blanširuojama ar neblanširuojama);
- gamybos apimtį;
- galimą jautrumą *L. monocytogenes* buvimui;
- produkcijos sezoniškumą;
- galimas patogeno augimui palankias ar nepalankias sąlygas (žr. 4.1);
- ir kt.

Pagal ėminių ėmimo tikrinimui ištisus metus planą ėminiai analizuojami siekiant nustatyti, ar *L. monocytogenes* yra 25 g produkto kiekyje. Jeigu 25 g produkto aptinkama *L. monocytogenes*, reikia tuose pačiuose ėminiuose atlikti papildomą mikroorganizmų kolonijų apskaičiavimą siekiant patikrinti, ar nustatytos tarpinės ribinės vertės (<10 KSV/g) yra pasiektos, ar ne. Vis dėlto tikėtina, kad dėl netolygaus *Listeria monocytogenes* užkrato pasiskirstymo produktų partijoje kai kurie produktai gali būti užkrėsti, o kiti ne; taigi pakartotinai analizuojant tą patį ėminį gali būti gaunami skirtingi rezultatai. Todėl ėminių ėmimo ištisus metus plane rekomenduojama numatyti kartais atlikti tiesioginį *Listeria monocytogenes* kolonijų apskaičiavimą (pvz., kas kelintame ėminyje tiesiogiai suskaičiuoti *L. monocytogenes* kolonijas siekiant įrodyti, kad neviršijama tarpinė <10 KSV/g ribinė vertė). Analizės protokolai yra EN ISO 11290 1 dalis (*L. monocytogenes* aptikimas maisto produktuose) ir 2 dalis (*L. monocytogenes* kolonijų apskaičiavimas maisto produktuose) arba analogiški greitųjų tyrimų metodai (patvirtinti pagal ISO 16140). Patvirtintu *L. monocytogenes* aptikimo atveju gali būti naudinga papildomai nustatyti išskirtų izoliatų charakteristikas (tipus) pripažintoje nacionalinėje etaloninėje laboratorijoje (NEL) arba Europos Sąjungos etaloninėje laboratorijoje dėl *L. monocytogenes* (EURL *L. monocytogenes*) (EFSA, 2018b). Pavyzdžiui, kai pakartotinai gaunami teigiami *L. monocytogenes* tyrimo rezultatai, surinktų izoliatų genotipo nustatymas gali suteikti informacijos, ar pakartotinai aptikta *L. monocytogenes* yra susijusi su viena konkrečia atsparia „vietine“ *Listeria monocytogenes* paderme, ar ne (taip pat žr. taisomuosius veiksmus, kurių imamasi dėl

aplinkos stebėsenos, 4.5 skirsnyje). Be to, remiantis galutinių produktų ėminių tyrimu galima atlikti išsamesnę **tendencijų analizę ir (arba) stebėseną** siekiant įgyti įžvalgų apie potencialų produktų užkrėtimą ir užkrato šaltinius, atsižvelgiant į pirmiau nurodytus veiksnius.

5.2. Galutinių produktų specifikacijos ir pranešimas apie riziką

Šiame dokumente pateiktos gairės taikomos užšaldytoms daržovėms, kurios laikomos negatavais maisto produktais. Tačiau PROFEL supranta, kad kai kurie tiek verslo, tiek individualūs vartotojai gali neskaityti produkto etiketės, ir atsižvelgia į nukrypimus, kuriuos galima pagrįstai numatyti, t. y. kad kai kurios iš šių užšaldytų daržovių bus vartojamos kaip gatavi maisto produktai, prieš tai neišvirtos. Šiame sektoriuje taip pat atsižvelgiama į pagrįstai numatomus nukrypimus, susijusius su tuo, kad kai kurie vartotojai netinkamai atitirpina užšaldytą maisto produktą arba nepakankamai termiškai jį apdoroja (trumpiau nei 2 minutes 70 °C temperatūroje).

Todėl šiame sektoriuje siekiama, laikantis geriausios praktikos (kaip nustatyta šiose gairėse), išvengti užšaldytų maisto produktų užkrėtimo *L. monocytogenes* (t. y. siektina vertė – kad šių bakterijų nebūtų aptikta tiriamame 25 g produkto kiekyje), ir, remiantis užkrėtimo bandymais (žr. III priedą) ir atsižvelgiant į nukrypimus, kuriuos galima pagrįstai numatyti, kai produktai atitirpinami šaldytuve (užkrėtimo bandymai atlikti šaldytuve 9±1 °C temperatūroje, t. y. aukštesnėje nei etiketėje rekomenduojama temperatūra, naudojant greitai augančios *L. monocytogenes* izoliatą, gautą per 2018 m. protrūkio dėl užšaldytų cukrinių kukurūzų atvejį), nustatyta tarpinė <10 KSV/g ribinė vertė.

Pažymėtina, kad klaidingai teigiamų rezultatų tikimybė yra nedidelė tiek pagal *L. monocytogenes* aptikimo metodą (ISO 11290-1), tiek pagal *L. monocytogenes* kolonijų apskaičiavimo metodą (ISO 11290-2) ar lygiaverčius ISO 16140 patvirtintus greitojo aptikimo metodus, tačiau gaunami rezultatai dėl netolygaus bakterijų paplitimo iš tiesų gali būti prieštaringi, jei kolonijų apskaičiavimas ir aptikimas atliekami ne tame pačiame partijos poėminyje, ypač kai skaičiuojamų mikroorganizmų kiekiai yra nedideli. Be to, pažymėtina, kad ėminių ėmimui ir tyrimui taikomi apribojimai, skirti maisto produktų partijose esančio maisto saugai užtikrinti (daugiau informacijos pateikta ICMSF svetainėje, http://www.icmsf.org/).

Remiantis užkrėtimo bandymais (žr. III priedą), EFSA (2020) nuomone ir ekspertų diskusija rengiant šias higienos gaires, siūlomos toliau nurodytos **galutinių produktų specifikacijos kartu su atitinkamu produktų ženklinimu ir pranešimu apie riziką dėl greitai užšaldytų daržovių (kaip negatavų maisto produktų):**

	Siektina vertė – po pagaminimo	**Tarpinė ribinė vertė – po pagaminimo**	**Per visą laikymo trukmę tiek laikant šaldiklyje, tiek atitirpinant ir laikant šaldytuve[1]**
L. monocytogenes	Neaptinkama 25 g produkto kiekyje (a)	<10 KSV/g (b)	<100 KSV/g (c)

[1] Pastaba: užšaldytos daržovės laikomos negatavais maisto produktais.

a) Siektina vertė, jei laikomasi siūlomų bendrų šio sektoriaus higienos gairių dėl greitai užšaldytų daržovių gamybos vykdant *L. monocytogenes* kontrolę.
b) Tačiau, nepaisant PP, RVASVT ir tinkamai veikiančios MSVS, negalima atmesti tikimybės, kad greitai užšaldytos daržovės kartais bus užkrėstos nedideliais *L. monocytogenes* kiekiais, todėl galima nustatyti tarpinę <10 KSV/g ribinę vertę.
c) Maisto saugos tikslas dėl *L. monocytogenes*, siekiant užtikrinti vartotojams saugų maistą (ne pažeidžiamų asmenų grupėje; jos apibrėžtį žr. 5.2.2 skirsnyje).

5.2.1. Pranešimas apie riziką produkto etiketėje

Atsižvelgiant į rezultatus, gautus atliekant užkrėtimo *L. monocytogenes* bandymus siekiant įvertinti šio

patogeno elgseną atitirpinant užšaldytas daržoves ar laikant jas šaldytuve vartotojo namuose tokiomis sąlygomis, kurias galima pagrįstai numatyti (žr. III priedą), rekomenduojama papildomai pranešti apie riziką ir teikti informaciją vartotojams produkto etiketėje, techninėse specifikacijose, interneto svetainėje, socialiniuose tinkluose ir kt. Remiantis per atliktus užkrėtimo bandymus (III priedas) gautais rezultatais ir nustatytu skirtingu *L. monocytogenes* augimo potencialu, taip pat remiantis EFSA atliktu augimo modeliavimu (EFSA, 2020), rekomenduojama dėl užšaldytų cukrinių kukurūzų ir užšaldytų valgomųjų batatų naudoti kitokį pranešimą apie riziką nei dėl kitų užšaldytų daržovių.

1) Dėl užšaldytų cukrinių kukurūzų ir valgomųjų batatų:

Atsižvelgiant į nustatytą *L. monocytogenes* augimo potencialą, kuris yra didesnis nei 1 log_{10} per 24 val. trukmės atitirpinimo ar laikymo šaldytuve laikotarpį, užšaldyti cukriniai kukurūzai ir valgomieji batatai turėtų būti laikomi negatavais užšaldytais maisto produktais.

Todėl rekomenduojama nuosekliai visame šiame sektoriuje teikti atitinkamą informaciją vartotojams mažmeninės prekybos pakuočių etiketėse. Supakuotų galutinių produktų (tiekiamų įmonėms ar individualiems vartotojams skirtose pakuotėse) etiketėse turėtų būti aiškiai nurodyta:

(1) tinkamo užšaldytų produktų laikymo (trukmės ir temperatūros) sąlygos esant −18 °C ir −12 °C temperatūrai;
(2) patarimai dėl produktų vartojimo:
   a. *produktą reikia išvirti ar iškepti (tai nėra gatavas maisto produktas), taip pat pateikiami nurodymai dėl virimo ar kepimo (pvz., gaminimo būdas, laikas ir temperatūra)*;*
   b. *„gaminti neatitirpinus“ (rekomenduojama prieš gaminant maistą produkto neatitirpinti ir nelaikyti jo šaldytuve, taip pat nevartoti prieš tai tinkamai neiškaitinus, t. y. reikia ne trumpiau kaip 2 minutes kaitinti aukštesnėje nei 70 °C temperatūroje).*

* Be to, galutiniams vartotojams vartoti užšaldytų daržovių kaip gatavų maisto produktų gali būti nerekomenduojama nurodymuose dėl maisto gaminimo, kurie pateikiami produkto etiketėje (įvairūs pasiūlymai dėl terminio apdorojimo).

2) Dėl kitų užšaldytų daržovių:

Atsižvelgiant į nustatytą *L. monocytogenes* augimo potencialą, kuris yra mažesnis nei 1 log_{10} per 24 val. trukmės atitirpinimo ar laikymo šaldytuve laikotarpį, kitos užšaldytos daržovės, kurių užkrėtimo bandymai atlikti (žalieji žirneliai, pastarnokai, gūžiniai kopūstai), ir tos kitos užšaldytos daržovės, kurios įtrauktos į užšaldytų daržovių klasifikaciją ir įvertintos kaip mažiau rizikingos nei penkios kitos užšaldytos daržovės, kurios buvo pasirinktos užkrėtimo *L. monocytogenes* bandymams (žr. III priedą), neturi būti atitirpinamos ar laikomos šaldytuve ilgiau nei 24 val. Jos taip pat vartojamos kaip negatavi maisto produktai.

Todėl rekomenduojama nuosekliai ir visame šiame sektoriuje teikti toliau nurodytą informaciją vartotojams mažmeninės prekybos pakuočių etiketėse. Supakuotų galutinių produktų (tiekiamų įmonėms ar individualiems vartotojams skirtose pakuotėse) etiketėse turėtų būti aiškiai nurodyta:

(2) tinkamo užšaldytų produktų laikymo (trukmės ir temperatūros) sąlygos esant −18 °C ir −12 °C temperatūrai;
(3) patarimai dėl produktų vartojimo:
   a. *produktą reikia išvirti ar iškepti (tai nėra gatavas maisto produktas), taip pat pateikiami nurodymai dėl virimo ar kepimo (pvz., gaminimo būdas, laikas ir temperatūra)*;*
   b. *pateikiami nurodymai dėl atitirpinimo (jei reikalinga);*
   c. *produktą atitirpinti ir laikyti šaldytuve turėtų būti galima ne ilgiau kaip 24 val. 5–7 °C temperatūroje**.*

* Be to, galutiniams vartotojams vartoti užšaldytų daržovių kaip gatavų maisto produktų gali būti nerekomenduojama nurodymuose dėl maisto gaminimo, kurie pateikiami produkto etiketėje (įvairūs pasiūlymai dėl terminio apdorojimo).
** Temperatūra šaldytuve turėtų būti 5–7 °C arba kaip nustatyta nacionalinės kompetentingos institucijos, nes nacionalinės teisės aktų nuostatos dėl produktų temperatūros gali skirtis įvairiose ES valstybėse narėse.

5.2.2. Pranešimas apie riziką pažeidžiamoms grupėms

Jeigu užšaldytos daržovės yra skirtos pažeidžiamų vartotojų mitybai ir tuo tikslu tiekiamos jų globos įstaigoms ar jiems paruošto maisto porcijose, šias užšaldytas daržoves reikia laikyti negatavais maisto produktais, todėl pakankamas jų terminis apdorojimas ruošiant maistui yra privalomas ir apie tai turi būti aiškiai pranešta už jų maitinimą atsakingam subjektui ar tos pažeidžiamos grupės, kuriai kelia grėsmę listeriozė, asmenims, visų pirma nėščioms moterims, pagyvenusiems (vyresniems nei 74 metų) žmonėms, taip pat susilpnėjusio imuniteto pacientams, t. y. turintiems pripažintų gretutinių ligų, tokių kaip kepenų ligos, vėžys ar diabetas, ar po organų transplantacijos. Šių grupių, kurių sergamumo listerioze lygis yra aukščiausias ir susijęs su gretutiniais sveikatos sutrikimais, asmenys sudaro apie 1 proc. visų gyventojų (Prancūzijoje), tačiau jiems tenka 43 proc. visų užsikrėtimo atvejų ir 55 proc. mirčių (Goulet *et al.*, 2012). Užuot tiesiogiai kreipusis į tuos asmenis, gali būti naudinga taip pat suteikti aiškią informaciją juos gydantiems medicinos darbuotojams, sveikatos priežiūros specialistams, juos prižiūrintiems globėjams ar tiems, kurie konsultuoja tuos asmenis dėl mitybos; reikia juos informuoti apie tai, kad produktai turi būti atitirpinami tinkamomis sąlygomis („*Produktą atitirpinti ir laikyti šaldytuve galima ne ilgiau kaip 24 val. 5–7 °C temperatūroje*“), ir dėl visų greitai užšaldytų daržovių būtina pabrėžti, kad prieš vartojant jas „*reikia gerai išvirti ar iškepti, ne trumpiau kaip 2 minutes kaitinant aukštesnėje nei* 70 °*C temperatūroje*“.

Visuomenės sveikatos tarnybos, maisto saugos institucijos ar nevyriausybinės organizacijos, veikiančios šioje sveikatos priežiūros sektoriaus srityje, taip pat turi imtis iniciatyvos informuoti šias pažeidžiamų vartotojų grupes. Tačiau šia bendra atsakomybe dalijamasi ir su kitais maisto tiekimo grandinės suinteresuotaisiais subjektais: į poreikį pranešti apie šio pobūdžio riziką visų pirma reikėtų atsižvelgti tada, kai greitai užšaldytos daržovės parduodamos įmonėms, teikiančioms aprūpinimo maistu ir gėrimais paslaugas ligoninėms ar stacionariosios globos įstaigoms.

Vis dėlto greitai užšaldytos daržovės, prieš vartojimą tinkamai termiškai apdorotos, tebėra geriausias (ir vienintelis) pasirinkimas asmenims, turintiems pripažintų gretutinių sveikatos sutrikimų arba ligų, silpninančių ląstelinį imunitetą, ir nėščioms moterims, kad jie galėtų vartoti daržoves kaip sveikos mitybos dalį, nes valgyti šviežių produktų šioms pažeidžiamoms grupėms, kurioms būtina sumažinti mikroorganizmų kiekį mityboje (neutropeninė dieta), nerekomenduojama.

Rekomendacijų šiems asmenims ir sveikatos priežiūros specialistams pateikta:

- https://www.health.belgium.be/nl/advies-9311-listeriose, taip pat šio (nyderlandų ir prancūzų k.) dokumento, kurį galima parsisiųsti, priede pateiktos kelios nuorodos į įvairiose šalyse paskelbtas rekomendacijas;
- https://www.food.gov.uk/research/research-projects/development-of-an-initial-report-for-reducing-the-risk-of-vulnerable-groups-contracting-listeriosis arba https://www.food.gov.uk/sites/default/files/media/document/listeria-guidance-june2016-rev.pdf.

Annex I: legal references

Commission Notice C278/2016. Commission notice on the implementation of food safety management systems covering prerequisite programs (PRPs) and procedures based on the HACCP principles, including the facilitation/flexibility of the implementation in certain food businesses (2016/C 278/01). Official Journal of the European Union: C 278/271-C 278/232.

Commission Notice C163/2017. Commission notice on guidance document on addressing microbiological risks in fresh fruits and vegetables at primary production through good hygiene (2017/C 163/01). Official Journal of the European Union: C 163/1

Directive (EC) 89/109. Council Directive 89/108/EEC of 21 December 1988 on the approximation of the laws of the Member States relating to quick-frozen foodstuffs for human consumption

Regulation (EC) No 178/2002 Regulation (EC) No 178/2002 of the European Parliament and of the Council of 28 January 2002 laying down the general principles and requirements of food law, establishing the European Food Safety Authority and laying down procedures in matters of food safety. OJ L 31, 1.2.2002, p. 1–24

Regulation (EC) No 852/2004 of the European Parliament and of the Council of 29 April 2004 on the hygiene of foodstuffs. OJ L 139, 30.4.2004, p. 1–54

Regulation (EC) No 2073/2005 of 15 November 2005 on microbiological criteria for foodstuffs. OJ L 338, 22.12.2005, p. 1–26
Regulation (EC) No 528/2012 of 22 May 2012 concerning the making available on the market and use of biocidal products.

Annex II: other references

AFFI (American frozen food institute). *Listeria* control Plan. www.affifoodsafety.org.

Buchanan, R. L., Gorris, L. G. M., Hayman, M. M., Jackson, T. C., & Whiting, R. C. (2017). A review of *Listeria monocytogenes*: an update on outbreaks, virulence, dose-response, ecology, and risk assessments. Food Control, 75, 1–13.

CAC (1976). Code of Practice for the processing and handling of quick-frozen foods (CAC/RCP 8-1976).

CAC (2004). CAC/GL 50-2004 General guidelines on sampling.

CAC (2007). Guidelines on the application of general principles of food hygiene to the control of *Listeria monocytogenes* in foods. CAC/GL 61 - 2007

CAC (2015). Standard for quick-frozen vegetables CXS 320-2015

Devlieghere, F., Rajkovic, A., Samapundo, S., Uyttendaele, M., Vermeulen, A., Jacxsens, L. Debevere, J. (2013). Food microbiology and analysis. Laboratory of Food Microbiology and Food Preservation, Faculty of Bioscience Engineering, Ghent University.

ECDC (2016). https://ecdc.europa.eu/sites/portal/files/documents/AER_for_2016-listeriosis.pdf

EFSA (2018a). Multi-country outbreak of *Listeria monocytogenes* serogroup IVb, multi-locus sequence type 6, infections linked to frozen corn and possibly to other frozen vegetables – first update. doi:10.2903/sp.efsa.2018.EN-1448

EFSA (2018b). Urgent scientific and technical assistance to provide recommendations for sampling and testing in the processing plants of frozen vegetables aiming at detecting *Listeria monocytogenes*. EFSA-2018-0141. EFSA Journal.

EFSA and ECDC (2018). The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2017. EFSA Journal 2018;16(12):5500, 262 pp

EFSA (2020). The public health risk posed by *Listeria monocytogenes* in frozen fruit and vegetables including herbs, blanched during processing. EFSA Journal 2020;18(4):6092. doi: 10.2903/j.efsa.2020.6092

EN ISO 11290 part 1 (2017). Microbiology of the food chain – horizontal method for the detection and enumeration of *Listeria monocytogenes* and of *Listeria* spp. – part 1: detection method. International organization for standardization, Geneva.

EN ISO 11290 part 2 (2017). Microbiology of the food chain – horizontal method for the detection and enumeration of *Listeria monocytogenes* and of *Listeria* spp. – part 2 : enumeration method. International organization for standardization, Geneva.

EN ISO 18593 (2018). Microbiology of the food chain – Horizontal methods for surface sampling. International organization for standardization, Geneva.

EURL-*L. monocytogenes* (2012). Guidelines on sampling the food processing area and equipment for the detection of *L. monocytogenes*. Version 3 – 20/08/2002.

EURL – *L. monocytogenes* (2019). Technical guidance document for conducting shelf-life studies on *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat foods. Version 3 of 6 June 2015 - Amendment 1 of 21 February 2019.

Goulet V, Hebert M, Hedberg C, Laurent E, Vaillant V, De Valk H, Desenclos JC. (2012). Incidence of listeriosis and related mortality among groups at risk of acquiring listeriosis. Clin Infect Dis. 1;54(5):652-60.

ICMSF : http://www.icmsf.org/

Lakshmikantha, C. (2013). Environmental Monitoring Program: An Early Warning System for Microbiological Hazards. *Quality Assurance and Food Safety*. https://www.qualityassurancemag.com/article/aib1213-environmental-monitoring-program

McLauchlin, J., Mitchell, R. T., Smerdon, W. J., & Jewell, K. (2004). *Listeria monocytogenes* and listeriosis: a review of hazard

characterisation for use in microbiological risk assessment of foods. *International Journal of Food Microbiology*, *92*(1), 15–33.

Pocheville, A.(2015).The Ecological Niche: History and Recent Controversies. In Heams, Thomas; Huneman, Philippe; Lecointre, Guillaume; et al. (eds.). Handbook of Evolutionary Thinking in the Sciences. Dordrecht: Springer. pp. 547–586. ISBN 978-94-017-9014-7.

Turner, D.E., Daugherity,E.K. ,Altier,C. and Maurer K.J.(2010). Efficacy and Limitations of an ATP-Based Monitoring System. J Am Assoc Lab Anim Sci. 2010 Mar; 49(2): 190–195.

Uyttendaele, M., De Loy-Hendrickx, A., Vermeulen, A., Jacxsens, L., Debevere, J. en Devlieghere, F. (2018). Microbiological guidelines : support for interpretation of microbiological test results of foods. Die Keure, ISBN978 2 87403 503 6.

Van Walle I., Björkman J.T., Cormican M., Dallman T., Mossong J., Moura A., Pietzka A., Ruppitsch W., Takkinen J., European Listeria WGS typing group. Retrospective validation of whole genome sequencing-enhanced surveillance of listeriosis in Europe, 2010 to 2015. Euro Surveill. 2018;23(33) via https://ecdc.europa.eu/en/listeriosis/microbiology

Zoellner, C., Jennings, R., Wiedmann, M. and Ivanek, R. (2019). EnABLe: an agent–based model to understand *Listeria* dynamics in food processing facilities. Nature Scientific reports (www.nature.com/scientific reports), https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30679513

Zwietering, M.H., Jacxsens, L., Membre, J.M., Nauta, M. and Peterz, M. (2016). Relevance of microbial finished product testing in food safety management. Food Control, 60, 31-43.

Annex III: Technical report on challenge testing to asses behaviour of *Listeria monocytogenes* during defrosting/refrigerated storage of frozen vegetables under reasonably foreseen conditions at consumer's home

1) Set-up of the *L. monocytogenes* challenge testing

i. Categorization of vegetables: To identify the most relevant products for the challenge tests, a categorization of frozen vegetables was made based on characteristics such as pH, sugar content, anti-bacterial compounds, nutrient level, structure/texture of the product.

ii. Refrigeration time: after discussion, it was agreed that tests should not be performed in ambient temperature; this falls out of the responsibility of the producer. The tests should focus on growth potential during shelf life (meaning up to 24h in the fridge). In order to evaluate one step further, it was agreed to make an analysis also after 48h in the fridge.

iii. Refrigeration temperature: It was agreed to use a temperature of 9°C (as accepted/recommended temperature for *L. monocytogenes* challenge testing in Belgium (by FASFC) & the Netherlands (NVWA) and supported by the data presented by Roccato et al. (2017) as published in the peer reviewed journal of Food Research International (2017: 96, 171–181) to mimic reasonably foreseen abuse both for countries of the South and North of EU.

iv. Batches: it was agreed to work with 3 batches of the selected frozen vegetable from 3 different producers, if possible. The first batch was delivered to the lab/subjected to testing in March, the 2nd batch was delivered to the lab/subjected to testing in April-May; the 3rd batch was delivered to the lab/subjected to testing in July-August 2019;

v. Sample size: it was agreed to use samples of 200g, the equivalent of a consumer portion of frozen vegetables (per sampling time a single pack of 200g was prepared and inoculated; a minimum of 150g is required for all the analyses scheduled).

vi. *L. monocytogenes* strains: The challenge test was performed by the academic service laboratory of the Food Microbiology and Food Preservation research unit at Ghent University (FMFP-UGent) which has a track record of elaborating challenge testing using a cocktail of 3 *L. monocytogenes* strains (LMG 23194, LMG 23192, LMG 26484; for more information on the strains refer to www.bccm.belspo.be/catalogues/lmg-catalogue-search). In addition to these 3 strains, a fourth *L. monocytogenes* strain was added to the cocktail: *L. monocytogenes* ST6 strain, isolated from frozen vegetables/production environment related to the outbreak as described in EFSA/ECDC (2018) (Multi-country outbreak of *Listeria monocytogenes* serogroup IVb, multi-locus sequence type 6, infections linked to frozen corn and possibly to other frozen vegetables – first update. EFSA supporting publication 2018:EN-1448. 19 pp. doi:10.2903/sp.efsa.2018.EN-1448)

vii. Inoculum level: in accordance to the Technical guidance document on shelf-life studies for *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat foods" (EU-RL Listeria, June 2014) an inoculum of ca. 100 CFU/g was used (inoculum range from 30-300 CFU/g).

viii. Inoculation procedure: frozen vegetables (large packs) were delivered by the frozen vegetable company to the lab and stored at -18°C. Shortly after arrival, from the large frozen packs, (without defrosting) individual frozen packs of 200g were pre-weighted and packed under air in a high barrier foil and stored frozen for maximum 2 weeks before inoculation. Next, these individual pre-weighed (200 g) frozen packs were thawed overnight (in a refrigerator of 4°C) and were inoculated with 400 µl of an inoculum (ca. 1 x 10^5 CFU/ml) of a cocktail of the 4 selected *Listeria monocytogenes* strains (LMG 23194, LMG 23192, LMG 26484 and LFMFP 1049) to obtain an inoculum of approximately 100 CFU/g. Strains were separately cultured: first 24 hours at 37°C followed by a subculture in fresh medium incubated for 3 days at 7°C for strain LFMFP 1049 (the ST 6 strain

isolated from frozen vegetables/production environment during the 2018 EU outbreak) and for 4 days at 7°C for the other 3 strains (during prior trial characterizing growth characteristics of the ST6 outbreak strain, it was shown to grow faster than the other 3 strains). Inoculation was performed by dripping the culture suspension on the semi-thawed (overnight at 4°C) vegetable packs. Immediately after inoculation, the inoculated 200g semi- thawed vegetable packs were closed/ sealed and again put at -18°C for 14 days.

ix. Sampling and testing: The frozen packages were taken from the freezer and put in a refrigerator at 9°C for 24 hours to defrost (refer to temperature profile in results section). Three replicate samples were tested in parallel (test 1, test 2 and test 3). For all replicate samples (test 1, 2, 3) enumeration of *L. monocytogenes* was performed after 14 days at -18°C (day 0) and after 1 and 2 days of defrosting (24 and 48h storage in a 9°± 1°C refrigerator). The enumeration of *L. monocytogenes* was performed under ISO 17025 accreditation.

Note: For one of the replicate samples (test 1) the total aerobic count, lactic acid bacteria and pH were determined before inoculation, after 14 days storage at -18°C and after 1 and 2 days of defrosting (24 and 48 hours at 9°C). For all replicate samples (test 1, 2, 3) *Listeria monocytogenes* detection (presence or absence per 25g) and pH and a_w was measured on the blank sample before inoculation. The blank samples were inoculated with 400 µl diluent (Physiological saline solution).

2) Results on the categorization of vegetables

The following food characteristics were taken into account:

- Specific vegetable category
- pH (minimum and maximum)
- sugar and starch content
- Presence of anti-Listeria component
- Blanching
- Cut surface

pH, sugar and starch content were used to group the various specific vegetable categories in main groups. Furthermore, all products containing anti-*Listeria* components were classified in a separate group. The other characteristics such as blanching and cut surface were used to determine which vegetable type will be selected in due time for challenge testing to assess the growth potential of *L. monocytogenes* within these (main) groups.

i. Specific vegetable categories

Products were classified in eleven different categories based on the EFSA Scientific Opinion on the risk posed by pathogens in food of non-animal origin Part 1 (outbreak data analysis and risk ranking of food/pathogen combinations) (EFSA Journal 2013, 11, 3025). Products were classified according to the 'General commodity category'. Only in a few cases was this category further split into the mentioned specific categories.

ii. Classification according to pH

pH values were obtained from a list published on PickYourOwn.org and uses following references:

a. Anon. 1962. pH values of food products. Food Eng. 34(3): 98-99.
b. Bridges, M. A., and Mattice, M.R. 1939. Over two thousand estimations of the pH of representative foods, American J. Digestive Diseases, 9:440-449.
c. Warren L. Landry and et al. 1995. Examination of canned foods. FDA Bacteriological Analytical Manual, 8th Ed. Chapter 21, Table 11, AOAC International, Gaithersburg, MD 20877
d. Grahn M.A. 1984. Acidified and low acid foods from Southeast Asia. FDA-LIB

Based on the reported maximum pH of the vegetable, they were classified as follows:

- pH < 4.4: not relevant as pH is lower than the pH_{min} for challenge test according to EU Reg. 2073/2005
- 4.4 < pH < 5.0: low risk

- 5.0 < pH < 6.0: medium risk
- pH > 6.0: high risk

iii. Classification according to sugar and starch content

Sugar and starch content were based on the Belgian nutrition table (Nubel). All values were based on fresh products since for most of the vegetables, no data on nutritional composition of their frozen forms were present. Products were classified for sugar and starch content in three categories:

- Low content: < 1%
- Medium content: between 1 and 4% for sugar; between 1 and 5% for starch
- High content: more than 4% for sugar; more than 5% for starch

iv. Classification according to presence of anti-Listeria component

It has been reported that *Allium* species from the *Alliaceae* family contain allicin derivative products and sulfur components which have shown antimicrobial activity (Mnayer et al., 2014). Also, carrots are reported to contain anti-Listeria components which have shown reduction of *L. monocytogenes* in ready-to-eat carrots during refrigerated storage (Sant' Ana et al. 2012). Products were only divided into either "no reports found" or "reports published on presence of anti-Listeria components" (no detailed information on the concentration of these components is known).

v. Blanching as a risk factor

Products are classified in three groups: blanched (yes), not blanched (no) or both (multiple).

Note that blanching is a technological heat treatment, the main objective being to inactivate enzymes that cause product degradation with quality loss. However, blanching can also accomplish some microbiological inactivation. The exact level of *Listeria monocytogenes* reduction will depend on the process conditions applied (time/temperature). Although blanching may cause inactivation of the pathogen, as a technological treatment, it may cause loss of texture and soften the vegetable which might facilitate growth of *L. monocytogenes* (if only mild heat treatment was used and/or the blanched product was prone to post-contamination). After discussion with the expert group, 'blanching' was not taken into account to classify the products in the different main categories because the use of a blanching step might vary for the same vegetable type across product varieties batches/producing companies

vi. Cut surface as a risk factor

Products were classified in different groups:

- Absent: intact
- Low: only one cut surface
- Medium: more than one cut surface (e.g. after peeling)
- High: shredded

If the vegetable food type appeared in more than one variety, the cut surface was classified as 'multiple'. After discussion with the expert group, these differences in cut surface were not taken into account to classify the products in the different main categories because they might vary for the same vegetable type across product varieties batches/producing companies, but this factor was used to define within one (main) group which product type to be used to perform the challenge test.

Conclusion: 4 main risk groups and selection of frozen vegetables subjected to *L. monocytogenes* challenge testing

Based on the attribution of risk classification (based upon pH, sugar & starch content and presence of anti-Listeria components) to the various specific categories; four main risk groups could be established

4 main groups

1. Score 0 (contain anti-Listeria component)
2. Score < 0.2
3. Score 0.2 to < 0.35
4. Score ≥ 0.35

The result of the scoring for the main frozen vegetables being set to the EU market is as follows.

Based on the scoring, the following frozen vegetables which belonged to the main category with the highest score (> 0.35) were selected for further *L. monocytogenes* challenge testing:

- o Sweet corn Kernels
- o Sweet Potatoes
- o Peas
- o Parsnips

In addition

- o white cabbage

was taken up for *L. monocytogenes* challenge testing. White cabbage was added to include a frozen vegetable in the 'leafy green' group and also considering the history of implication of cabbage in a *L. monocytogenes* outbreak. (Cabbage also belonged to the one but highest scoring group (Score 0.2 to < 0.35).

3) Results of growth potential of *L. monocytogenes* in frozen vegetables: the EU-RL Guideline interpretation

The growth potential of *L. monocytogenes* in three batches of the five selected vegetables defrosted at 24h & 48h at 9°C after freezing at -18°C for 14 days is shown in Table 1. It is to be noted that Day 0 is not the day of *L. monocytogenes* inoculation (this was done at day -14). Day 0 rather represents the start of defrosting, when the 200 g packs of prior *L. monocytogenes*-inoculated frozen vegetables were transferred to the refrigerator. For temperature profile during defrosting/refrigerated storage, refer to section 4.

Calculating the growth potential

According to the EU RL technical guidance document (EURL, 2019) the growth potential (log CFU/g) is defined as the difference between the median of results (three replicates) at the end of the challenge test and the median of the results at the beginning of the challenge test (three replicates). It should be noted that in some EU Member States, the national competent authorities (e.g. NVWA in the Netherlands) have decided that if the maximum difference between the three replicates at the end of shelf life is higher than 0.5 log CFU/g, not the median but the highest value of the three replicates should be taken.

Interpretation of the test results of a challenge test to assess growth potential

According to the EU RL technical guidance document (EURL, 2019), a growth potential higher than 0.5 log CFU/g indicates that the food is able to support the growth of *L. monocytogenes* during the shelf-life according to used time-temperature profile. The target value at the end of the manufacturing process should always remain 'absence in 25 g'. Depending on the growth potential that was established during challenge testing, a certain intermediate limit can be obtained (Table 2).

Table 2 Intermediate limit at the end of the manufacturing process in relation to the calculated growth potential.

Growth potential (log CFU/g) during shelf life, when products are set to the market, as determined by challenge testing	Intermediate limit at the end of the manufacturing process to prevent the pathogen exceeding 100 CFU/g at the end of shelf life
Negative or Between 0.00 and 0.49	**< 100 CFU/g**
Between 0.50 and 0.99	**< 10 CFU/g**
Between 1.00 and 1.99	< 1 CFU/g or absence per g
Between 2.00 and 2.99	Absence in 10 g
More than 3.00	Absence per 25 g

Table 1 *L. monocytogenes* growth potential after 24h & 48h defrosting in a refrigerator at 9°C

Batch 1							Growth potential Day 1		Growth potential Day 2	
vegetable	Batch	replicate	pH	Day 0	Day 1	Day 2	EU	NVWA	EU	NVWA
Garden peas	1	1	6,42	1,78	2,52	3,28	0,62	0,62	1,26	1,26
		2	6,44	2,18	2,4	3,04				
		3	6,48	1,6	2,2	2,88				
Parsnip	1	1	6,2	2,15	2,28	2,98	0,13	0,13	0,96	0,96
		2	6,11	2,28	2,23	3,11				
		3	6,12	1,7	2,32	3,11				
Sweetcorn	1	1	6,69	2	2,74	3,43	0,69	0,69	1,37	1,89
		2	6,76	2,08	2,88	3,45				
		3	6,76	2,46	2,77	3,97				
Sweet potatoes	1	1	6,09	1,6	2	3	0,89	0,97	1,76	1,97
		2	6,09	1	2,49	3,36				
		3	5,88	2,15	2,57	3,57				
White cabbage	1	1	6,04	1,6	2,04	1,6	0,44	0,44	0	0
		2	6,01	1,95	2	1,7				
		3	6,01	1,48	2,08	1,6				

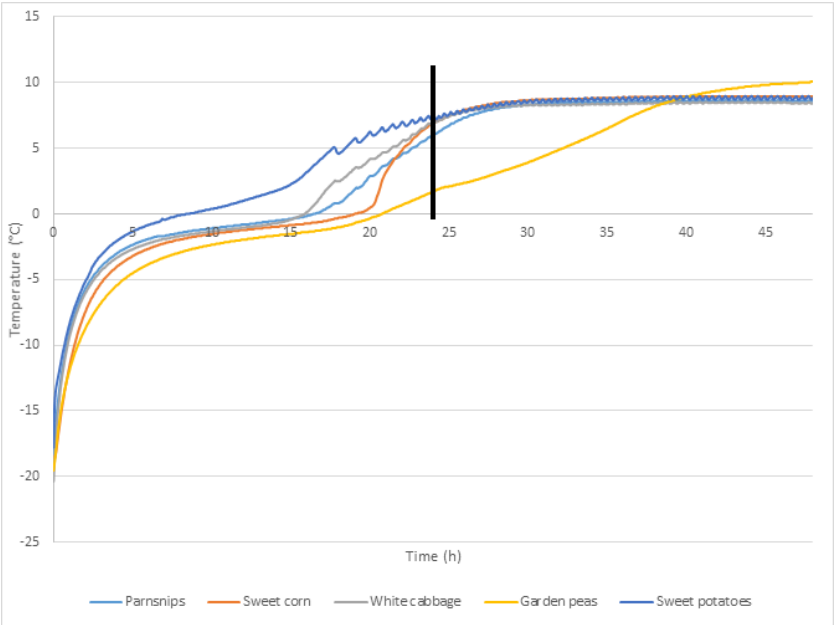
Batch 2							Growth potential Day 1		Growth potential Day 2	
vegetable	Batch	replicate	pH	Day 0	Day 1	Day 2	EU	NVWA	EU	NVWA
Garden peas	2	1	6,86	1,70	3,04	2,97	0,70	0,70	0,85	0,85
		2	6,91	2,11	2,81	3,04				
		3	6,95	2,34	2,76	2,87				
Parsnip	2	1	6,27	1,60	2,76	3,71	0,85	0,85	1,71	1,71
		2	6,16	1,90	2,83	3,61				
		3	6,16	2,15	2,62	3,53				
Sweetcorn	2	1	7,4	1,60	2,88	4,20	1,10	1,10	2,35	2,38
		2	7,4	2,32	3,04	4,00				
		3	7,49	1,85	2,95	4,23				
Sweet potatoes	2	1	6,2	2,00	3,34	3,63	0,71	1,26	1,58	1,61
		2	6,21	2,20	2,78	3,69				
		3	6,14	2,08	2,79	3,66				
White cabbage	2	1	6,4	1,48	2,54	3,53	0,59	0,59	1,79	1,79
		2	6,46	2,04	2,57	4,00				
		3	6,5	1,95	2,52	3,74				

Batch 3							Growth potential Day 1		Growth potential Day 2	
vegetable	Batch	replicate	pH	Day 0	Day 1	Day 2	EU	NVWA	EU	NVWA
Garden peas	3	1	6,85	1,60	2,43	3,66	0,73	0,73	2,16	2,16
		2	6,86	1,90	2,67	3,86				
		3	6,83	1,70	2,40	3,86				
Parsnip	3	1	6,31	2,26	2,68	3,81	0,33	0,33	1,73	1,73
		2	6,3	1,85	2,41	3,99				
		3	6,33	2,08	2,41	3,81				
Sweetcorn	3	1	7,22	1,70	3,00	3,57	1,28	1,28	1,87	2,02
		2	7,25	1,70	2,98	3,51				
		3	7,23	1,85	2,94	3,72				
Sweet potatoes	3	1	6,08	1,85	2,73	3,23	0,23	0,55	1,08	1,12
		2	6,19	2,34	2,41	3,26				
		3	6,08	2,18	2,40	3,30				
White cabbage	2	1	6,41	2,04	2,54	2,93	0,50	0,50	0,80	0,80
		2	6,38	2,04	2,65	2,84				
		3	6,41	2,41	2,36	2,84				

4) Time-Temperature profiles of frozen vegetables during defrosting

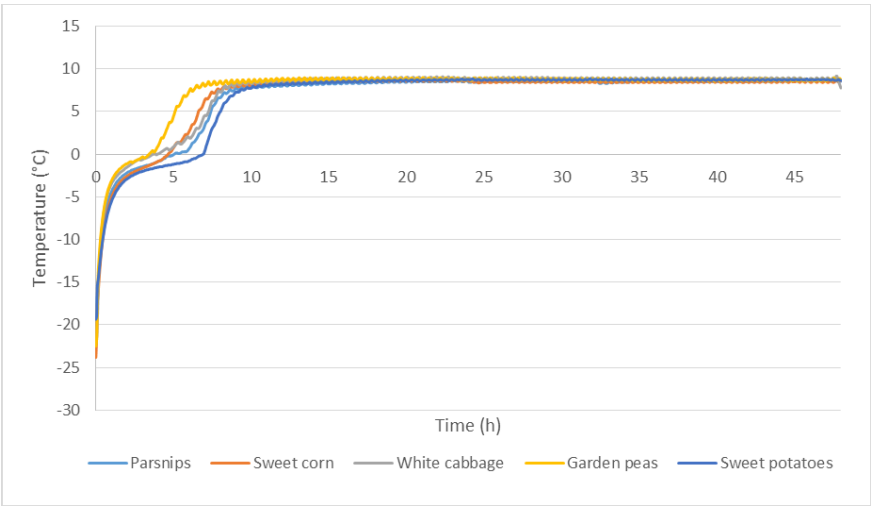
Batch 1: temperature profile (high volume loading : 11-7 kg; 5 frozen vegetables in 1 set-up)

Figure 1. Measured temperature profile of a 1 x 200g pack for each type of frozen pre-cut vegetable transferred from the freezer (-18°C) to a refrigerator at 9°C during 48h residence time (Temperature recorded with i-button temperature loggers (Maxim Integrated, California, USA) (Refrigerator 331 L volume – holding in total 35-55 x 200 g packs of frozen pre-cut vegetables) = scenario 1 (high volume loading simulating defrosting in catering or business to business refrigerator scenario)



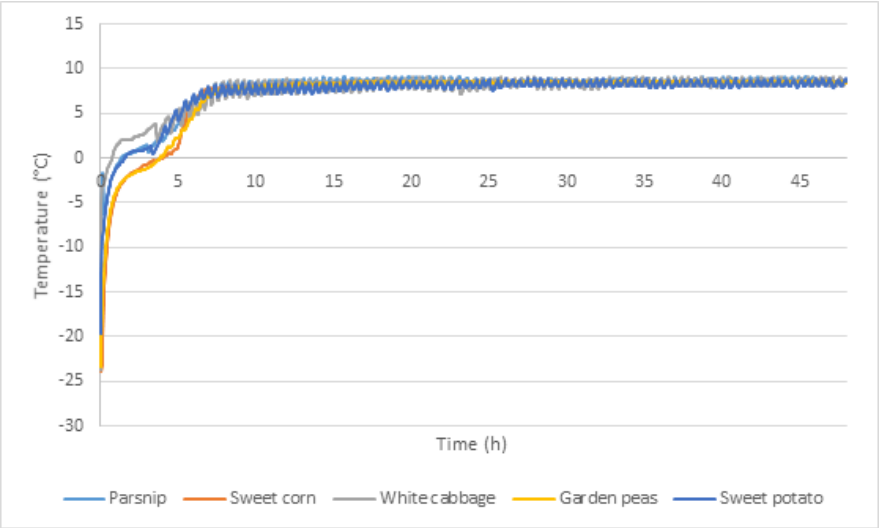
Batch 2 and 3 : temperature profile (low volume loading : 1,4-2,2 kg; 1 set-up per frozen vegetable type)

Figure 2. Measured temperature profile of a 1 x 200g pack for each type of frozen pre-cut vegetable transferred from the freezer (-18°C) to a refrigerator at 9°C during 48h residence time (Temperature recorded with ibutton temperature loggers (Maxim Integrated, California, USA) a) Batch 2 temperature profiles and b) Batch 3 temperature profiles (Refrigerator 331 L volume – holding in total 7-11 x 200 g packs of frozen pre-cut vegetables) = scenario 2 (low volume loading simulating defrosting in household refrigeratorscenario)



a)

b)



<u>Focus on temperature profile (time (t)-temperature (T) recordings for (uninoculated) sweet corn in two conditions of defrosting (high volume loading versus low volume loading))</u>

As it was noted that it took a prolonged time to defrost the frozen vegetable packs upon high volume loading (batch 1) (temperatures > 0°C achieved after > 18h) the temperature profile of an alternative scenario of defrosting (low volume loading) was explored, which was considered more representative of 'household' defrosting/refrigeration condition. In this alternative scenario, a total 10 frozen (-18°C) packs of 200g were taken from the freezer and put into a hitherto empty refrigerator at 9°C (2 pack per refrigerator 'level' i.e. top, intermediate-above, middle, intermediate-under, under). A 10-pack loading in one refrigerator allowed individual packs of all replicates (and blanks) that were part of a one batch *L. monocytogenes* challenge test of one selected food category to be put together. The recorded temperature profile for 9 of these 10 packs (200g each = 2 kg of defrosting frozen sweet corn) in the refrigerator is shown in Figure3.

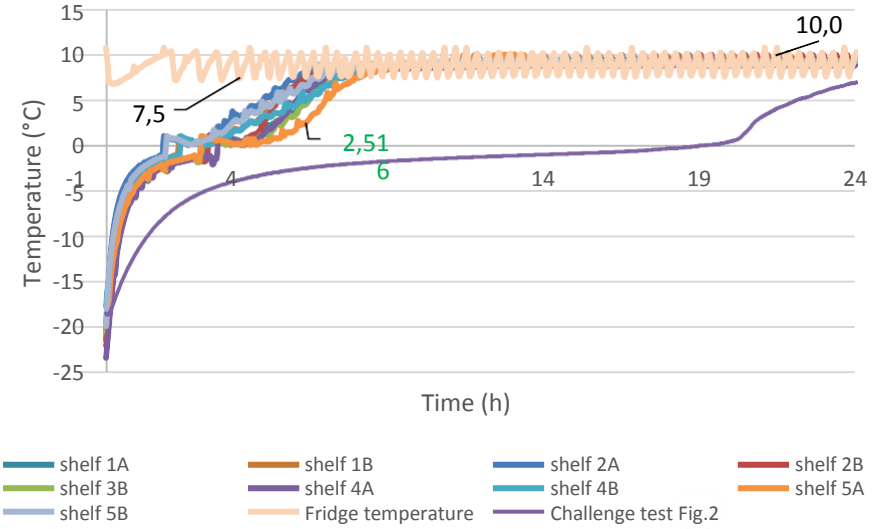


Figure 3. Measured temperature profile of 9 out of 10 x 200g defrosting frozen packs of sweet corn (2 kg or 2000 g of defrosting frozen sweet corn in total) transferred from the freezer (-18°C) into an (otherwise empty) refrigerator at 9°C during 48h residence time (Temperature recorded with i-button temperature loggers (Maxim Integrated, California, USA) (Refrigerator 331 L volume – holding in total 10 x 200 g packs of frozen sweet corn)
(the yellow line labelled 'Challenge test' refers to Batch 1 scenario 1 high volume loading temperature profile)

These time-temperature profiles show that this type of '*L. monocytogenes* challenge testing' to assess the behaviour of *L. monocytogenes* during defrosting/refrigerated storage of frozen vegetables under reasonably foreseen conditions at consumer's home does not correspond to a 'standard' Challenge test for *L. monocytogenes'* as described in the EU-RL Guidance for challenge testing (EURL Lm Version 3 – Amd 1 dd 21 February 2019).

The EU-RL guidance was originally set-up for *L. monocytogenes'* challenge testing of pre-packed refrigerated foods with a prolonged shelf life (> 5 days) under refrigeration (the main @risk products for *L. monocytogenes)* i.e. the type of foods which are produced and set on the market as 'refrigerated' foods (e.g. refer to the foods analysed in the EU-wide Baseline study of *L. monocytogenes* in foods namely smoked fish, cooked meat products, (soft) cheese or also deli-salads etc).

The findings of the present study on *L. monocytogenes* challenge testing in defrosting vegetables deviates from the 'standard' Challenge test for *L. monocytogenes'* as described in the EU-RL Guidance because

1) there is no 'uniform' product temperature BUT a 'variable' temperature profile, which will be impacted by :
    i) the type/volume of refrigerator (and possibly also the remaining load of the refrigerator with other cold foods) and
    ii) the 'amount' of 'defrosting food' (N° of packs and possibly also the 'weight' of the individual defrosting packs, position in the refrigerator etc.)
2) there is no 'prolonged' shelf life testing but a reasonably to foreseen 'consumer handling' testing of defrosting (up to 24h to max. 48h) in a refrigerator (at 'reasonably to foreseen' temperature abuse i.e. set at 9°C whereas usual food safety agencies or competent authorities throughout EU recommend consumer refrigerators to be set at max. 5°C) (e.g. refer to https://www.food.gov.uk/safety-hygiene/chilling)

5) Discussion of *L. monocytogenes* growth potential during defrosting/refrigerated storage of frozen vegetables

It is clear that although PRPs, HACCP and a well implemented FSMS is in place – as stipulated by the PROFEL hygiene guidelines – it can be expected that for this type of production process of quick-frozen vegetables an occasional (post-)contamination can still occur and thus it cannot be excluded, and it has been noted from sector-wide microbiological analysis of quick-frozen vegetables, that some quick-frozen products set to the retail market as frozen foods might be occasionally contaminated with low levels of *L. monocytogenes* (< 10 CFU/g).
Although the majority of the frozen vegetables is not meant to and is not used as ready-to-eat (RTE), in order to ensure the *L. monocytogenes* safety limit of max. 100 CFU/g at the time of consumption for (RTE) foods on the market, the time for defrosting (in a refrigerator) or refrigerated storage of frozen vegetable packs should not support more than 1 $\log_{10}$ unit as otherwise an accidental low level *L. monocytogenes* contamination (of < 10 CFU/g) could exceed 100 CFU/g at the time of use and consumption of these frozen vegetables by the consumer.

Overall the *L. monocytogenes* growth potential observed after 24h is restricted to less than 1 $\log_{10}$, except for frozen corn (Batch 2 and Batch 3) and except for one of the replicates (of Batch 2) of frozen sweet potatoes.

If refrigerated storage is prolonged with an additional 24h (up to 48h thus), often the outgrowth of *L. monocytogenes* on the defrosted refrigerated vegetables exceeds more than 1 $\log_{10}$ and quite some variability in the extent of *L. monocytogenes* is observed between the batch. This observed inter-batch variability (and also noted intra-batch variability) can be attributed to several factors. Indeed, they were different batches (derived from different producing companies as well) from the same type of frozen vegetable which can differ slightly in product characteristics. Furthermore, variability was noted in the measured 'temperature profile recorded' (e.g. Figure 3 in multiple blank samples of sweet corn) and hence some variable temperature profile between packs simultaneously defrosting in a single refrigerator was expected to occur as well. This might also affect to some extent the outgrowth and thus the observed growth potential of *L. monocytogenes* inter-batch andintra-batch.

As mentioned above, from the results of the *L. monocytogenes* section shown in Table 1 (section 3) it became clear that sweet corn is the most susceptible to support growth of *L. monocytogenes,* and also may support outgrowth of more than 1 $\log_{10}$ within the 24h defrosting/storage time in the most facilitating conditions (reaching temperatures > 0°C in 2-5h) as was observed in Batch 2 and 3 (refer to Table 3 for a summary of *L. monocytogenes* growth potential on sweet corn). It was noted in a preliminary trial to characterise the growth of LFMFP 1049 (the ST 6 strain isolated from frozen vegetables/production environment during the 2018 EU outbreak) that this latter strain grew faster than the other 3 strains at 7°C. Therefore, an extra challenge test was performed for Batch 3 of sweet corn using now a cocktail of the standard three *L. monocytogenes* strains (and thus without the expected faster growing ST6 strain). It was noted (refer to Table 3) that the *L. monocytogenes* growth potential as determined in the latter case was indeed restricted to less than 1 $\log_{10}$ unit within the first 24h storage at 9°C. Thus, the inclusion of the ST 6 strain isolated from frozen vegetables/production environment during the 2018 EU outbreak might also explain to some extent the noted increased (more than 1 $\log_{10}$ within the 24h defrosting/storage time) growth of *L. monocytogenes* in the sweet corn.

Table 3: Summarized results of of *L. monocytogenes* growth potential on sweet corn

vegetable	Batch	EU	NVWA	EU	
	NVWA Sw	**0,69**	0,69	1,37	**1,89**
Sweetcorn	2*	**1,10**	1,10	2,35	**2,38**
Sweetcorn	3*	**1,28**	1,28	**1,87**	2,02

*challenge test performed with 4 *L. monocytogenes* strains (in batch 1-2-3)
i.e. including the *L. monocytogenes* ST6 strains isolated from the EU 2018 frozen corn outbreak
° temperature profile in Batch 1 deviated (during defrosting longer time to reach > 0°C)

		Growth potential Day 1		Growth potential Day 2	
vegetable	**Batch**	**EU**	**NVWA**	**EU**	**NVWA**
Sweet corn	3**	**0,62**	0,62	**1,33**	1,33

**challenge test performed using Batch 3 but with 3 *L. monocytogenes* strains instead of 4 test strains
i.e. without the *L. monocytogenes* ST6 strains isolated from the EU 2018 frozen corn outbreak

In conclusion, the knowledge established by challenge testing as described above on the behaviour and growth potential of *L. monocytogenes* during defrosting/refrigerated storage of frozen vegetables was used as an input to 1) establish *L. monocytogenes* end product specification and 2) develop appropriate risk communication to consumers via the label as described in the hygiene guidance in Section 5.2.

References for Annex III :

Mnayer, D., Fabiano-Tixier, A.-S., Petitcola, E., Hamieh, T., Nehme, N., Ferrant, C., Fernandez, X. and Chemat, F. (2014). Chemical composition, antibacterial and antioxidant activities of six essentials oils from the Alliaceae Family. Molecules, 19, 20034-20053.

Noriega, E., Newman, J., Saggers, E., Robertson, J., Laca, A., Diaz, M., Brocklehurst, T.F. (2010). Anti-Listerial activity of carrots: effect of temperature and properties of different carrot fractions. Food Research International, 43, 2425-2431.

Sant'Ana, A.S., Barbosa, M.S., Destro, M.T., Landgraf; M., Franco, B.D.G.M. (2012). Growth potential of *Salmonella* spp. and *Listeria monocytogenes* in nine types of ready-to-eat vegetables stored at variable temperature conditions during shelf-life. International Journal of Food Microbiology 157,52-58.