

Weten wat er in zit.



Voedselanalyse op het hoogste niveau

Listeria Monocytogenes

gba-group.com

INHOUD



- 03. Listeria monocytogenes: een hardnekkige voedselpathogeen
- 05. Ziekteverwekkende eigenschappen van Listeria monocytogenes
- 06. Uitbraken met Listeria monocytogenes
- 08. Naar de toekomst: meer besmettingen en uitbraken?
- 09. Beheersing van de hardnekkige pathogeen in levensmiddelenbedrijven
- 11. Persisterende versus occasionele besmettingen
- 13. Wetgeving omtrent de voedselpathogeen
- 15. Valkuilen bij vrijgave van productiebatches
- 16. Bepalen van de groei in levensmiddelen - Listeria monocytogenes
Challengetesten
- 19. Bronnen
- 20. Over GBA Group
- 21. Contact

LISTERIA MONOCYTOGENES

EEN HARDNEKKIGE VOEDSELPATHOGEEN

L. monocytogenes is een Gram-positieve, nietsporenvormende staafvormige bacterie. De bacterie behoort tot het genus *Listeria* en bevat momenteel nog 27 andere species zoals *L. innocua*, *L. ivanovii*, *L. seeligeri*, *L. welshimeri*, *L. grayi*, Vooral *L. monocytogenes* is berucht als humane pathogeen.

Listeria monocytogenes is een bacterie die van nature in het milieu voorkomt: in de bodem, vegetatie, kuilvoeder, fecaal materiaal, bij dieren, afval-/rioolwater, water. De pathogeen is dus vaak een contaminant van de rauwe ruwe grondstoffen gebruikt door de voedingsindustrie, waardoor het organisme voortdurend opnieuw geïntroduceerd wordt in de voedingsproductieomgeving.



Listeria monocytogenes heeft een groot adaptatievermogen aan tal van stressfactoren zoals temperatuur, pH, osmolariteit etc. wat een voordeel geeft bij overleving of zelfs groei in voedingsproductieomgevingen. *Listeria monocytogenes* groeit optimaal bij 30-37°C, maar kan ook groeien bij temperaturen tussen 0 en 45°C. Ze zijn dus in staat om te groeien bij lage (koelkast) temperaturen en overleven bij diepvriestemperatuur. Daarnaast is deze bacterie, in tegenstelling tot andere vegetatieve pathogenen, ook relatief hitte resistent maar wordt toch nog steeds afgedood door een pasteurisatie. Zoals vele bacteriën groeit *L. monocytogenes* optimaal bij neutrale pH, maar groei is ook mogelijk bij een pH variërend van 4.0 tot 9.6, wat ervoor zorgt dat de pathogeen vrij zuur tolerant is. Ook is aangetoond dat blootstelling aan een milde zuurstress (vb. pH 5.0) kan leiden tot tolerantie voor een lagere pH bij latere blootstellingen (vb. pH 3.0).

De bacterie kan ook osmotische stress, zoals hogere concentraties aan zout en suiker omzeilen. Daarnaast is het ook nog zo dat *L. monocytogenes* groeit zowel onder aerobe als (zij het minder uitgesproken) anaerobe omstandigheden. Gemodificeerde verpakking zorgt voor een gedeeltelijke vertraging van de groei.

Het is dus duidelijk dat *L. monocytogenes* verschillende eigenschappen heeft die hem, meer dan andere vegetatieve voedselgerelateerde ziekteverwekkers, in staat stelt te overleven of zelfs goed te groeien in levensmiddelen en de productie-omgeving en minder afgedood worden door verhitting dan bijvoorbeeld *Salmonella*, *Campylobacter* en pathogene *E. coli*.



Deze kenmerken, in combinatie met het vermogen tot het vormen van een biofilm, maakt beheersing van deze ziekteverwekker moeilijk voor de voedselverwerkende industrie. Vaak komt de pathogene kiem binnen via de grondstoffen en kan zich vervolgens jarenlang schuilhouden in de productieomgeving om af en toe voor besmettingen van levensmiddelen te zorgen. *Listeria monocytogenes* heeft hierdoor ook vaak een nabesmetting op bepaalde types van levensmiddelen die na productie nog gemanipuleerd worden zoals versnijden en verpakken.

ZIEKTEVERWEKKEN- DE EIGENSCHAPPEN

VAN LISTERIA MONOCYTOGENES

Opname van besmet voedsel is de belangrijkste oorzaak van humane infectie. Listeriosis kan onderverdeeld worden in twee types, nl. de niet-invasieve en de invasieve vorm. De niet-invasieve vorm is een milde ziekte met symptomen zoals diarree, koorts, hoofd- en spierpijn. Over het algemeen is de incubatieperiode hier eerder kort, nl. enkele dagen. Invasieve listeriosis is een ernstigere vorm van de ziekte met symptomen zoals koorts, spierpijn, bloedvergiftiging en hersenvliesontsteking en gaat gepaard met een hoog sterftecijfer (20-30%).

Het aantal bevestigde humane gevallen van besmettingen met *Listeria monocytogenes* ligt veel lager dan voor bv.

Campylobacter en *Salmonella*, maar in het geval van een besmetting zijn er veel meer gevallen van ziekenhuisopnames (ca. 40%) en hebben meer dan 10% van de gerapporteerde gevallen van een voedselinfectie door *L. monocytogenes* een dodelijke afloop.



De zogenaamde YOPI groep; nl. "Young, Old, Pregnant and Immuno-compromised persons" is het meest gevoelig voor de invasieve vorm van listeriosis. De incubatieperiode is gewoonlijk enkele weken maar kan ook oplopen tot 90 dagen. Bij zwangere vrouwen kan de infectie de placenta binnen dringen, wat leidt tot ernstige complicaties, waaronder een miskraam, vroeggeboorte, doodgeboorte of meningitis bij pasgeborenen.

Bovendien wordt in de EU een stijgende trend in incidentie vastgesteld. Deze stijging kan deels verklaard worden door de vergrijzende bevolking en daarmee deels gepaard het toenemend aantal personen met een verzwakt immuunsysteem. Voorts is er ook in de huidige maatschappij steeds meer de tendens om Ready-To-Eat (RTE) producten te consumeren die dus bij de consument geen verhitte meer ondergaan voor consumptie.

UITBRAKEN

MET LISTERIA MONOCYTOGENES

Ready-To-Eat levensmiddelen zijn één van de belangrijkste veroorzakers van humane listeriosis. Levensmiddelen die het vaakst geassocieerd worden met listeriosis uitbraken zijn gekookte vleeswaren, hittebehandelde of gefermenteerde worst, gepekeld rauwe vis, koud gerookte vis, paté, (half)zachte kaas en warm gerookte vis. Maar uitbraken met bewerkte groenten en fruit zijn tevens bekend.

Wereldwijde uitbraken

Door de jaren heen zijn er al meerdere uitbraken met *Listeria monocytogenes* in de Europese Unie beschreven. De meest in het oog springende van de laatste jaren waren uitbraken geassocieerd met diepvriesgroenten in 2018 en met versneden charcuterie/vleeswaren in 2019, hier waren zowel Duitse, Belgische als Nederlandse bedrijven bij betrokken. Deze uitbraken liepen over een periode van minstens 3 jaar en veroorzaakten verschillende doden. Een aantal fabrieken is mede hierdoor gesloten.

Daarnaast situeert de grootste internationale uitbraak zich in Zuid-Afrika (2017-2018), waarbij er meer dan 200 doden waren en meer dan 1000 ziektegevallen die geassocieerd werden boterhamworst. De nieuwe moleculaire technieken zoals Whole Genome Sequencing zullen meer dan voorheen uitbraken in kaart brengen en ziektegevallen of zelfs overlijdens kunnen terug traceren naar levensmiddelen geproduceerd door specifieke bedrijven.



Tijdens de grootste internationale uitbraak in Zuid-Afrika in 2017-2018 waren er meer dan 200 doden en 1.000 ziektegevallen die geassocieerd werden met boterhamworst.

De meest in het oog springende en recente uitbraken in de EU waren uitbraken geassocieerd met diepvriesgroenten in 2018 en met versneden charcuterie/vleeswaren in 2019.

Traceren besmette levensmiddelen

Toch was het zo dat, ondanks de hoge incidentie van humane listeriosis in Europa, deze slechts zelden gelinkt werden aan bepaalde voedselgebonden uitbraken. Dit wordt onder andere verklaard omdat er heel wat schijnbare sporadische gevallen van listeriosis zijn die niet met elkaar kunnen gelinkt worden, waardoor uitbraken dus niet gedetecteerd worden.

Bovendien slaagt men er niet altijd in het gecontamineerde voedingsmiddel te identificeren/traceren. Zo werd bijvoorbeeld in de periode 2016-2020 slechts in 10% van listeriosis cases het betrokken voedingsmiddel geïdentificeerd. De lange incubatietijd helpt hierbij natuurlijk ook niet. Wie weet immers nog wat hij of zij tot 90 dagen geleden gegeten heeft?



Bijkomend hadden tot recent de molecuair gebruikte technieken onvoldoende discriminerend vermogen om altijd correcte verbanden te leggen tussen klinische en voedingsgerelateerde isolaten. Recente technieken zoals Whole Genome Sequencing maken het nu mogelijk om zeer precies *Listeria monocytogenes* isolaten uit patiënten, grondstoffen, levensmiddelen en productieomgeving met elkaar te vergelijken, waardoor uitbraken eenvoudiger geïdentificeerd en gelinkt kunnen worden met isolaten uit de voedingsindustrie.

DE TOEKOMST

MEER BESMETTINGEN EN UITBRAKEN?

De reeds eerder aangehaalde toenemende vergrijzing van de bevolking, het gebruik van maagzuurremmers, een gewijzigd voedingspatroon zoals de consumptietoename van ready-to-eat voedingsmiddelen, convenience food, koel(vers) in combinatie met de clean-label-trend waarbij minder bewaarmiddelen worden gebruikt en mildere conserveringstechnieken hebben de voorbije jaren voor een toename van aantal listeriosis-gevallen gezorgd. De verwachting is dat deze trend zich verder zal doorzetten. Dus in de toekomst zal het risico op *Listeria monocytogenes* besmettingen en uitbraken zeker toenemen.

Daarbovenop zal een steeds verbeterde monitoring en surveillance en het gebruik van betere analysetechnieken, nog meer dan voorheen uitbraken en zelfs ook occasionele gevallen traceren naar het veroorzakend levensmiddel en zijn producent. Dit laatste klinkt misschien vervelend voor de producent maar zal er zeker voor zorgen dat verbetermaatregelen sneller, structureler en doeltreffender zullen worden toegepast in de levensmiddelenindustrie.

De verwachting is dat de trend van de toename van het aantal listeriosis-gevallen zich verder voort zal zetten.

*Dus in de toekomst zal het risico op *Listeria monocytogenes* besmettingen en uitbraken zeker toenemen.*



BEHEERSING VAN DE PATHOGEEN

IN LEVENSMIDDELENBEDRIJVEN

Aangezien *Listeria monocytogenes* van nature voorkomt op de grondstoffen en een typische omgevingspathogeen is, is een multifactoriële aanpak noodzakelijk voor zijn beheersing en bestrijding in levensmiddelenbedrijven. Deze beheersing is gebaseerd op twee pijlers. Enerzijds essentiële preventieve maatregelen via goede praktijken en anderzijds omgevingscontrole ter verificatie van deze goede praktijken.

Reiniging en ontsmetting een belangrijk onderdeel

Info uit recente uitbraken toont aan dat de oorzaak van listeriosis-uitbraken vaak gerelateerd zijn aan persistente besmettingen in voedingsindustrie. Adequate reiniging en desinfectie spelen een zeer belangrijke rol in de *Listeria monocytogenes* beheersing in de voedingsindustrie en in aanhoudende besmettingen met de pathogeen. Naast gebruik van de juiste en correct gedoseerde reinigings- en ontsmettingsmiddelen, is ook de frequente en degelijke uitvoering van reiniging en desinfectie essentieel.



Controle en beheersing van grondstoffen en ingrediënten, risico-evaluatie, technisch onderhoud, structuur en infrastructuur, hygiëne-inspectie, betrokkenheid van het management en reiniging en ontsmetting maken deel uit van de preventieve maatregelen waarvan de goede uitvoering moet gecontroleerd worden met periodieke omgevingscontroles.

Evaluatie van de reiniging en ontsmetting

De goede uitvoering van de reiniging en desinfectie dient frequent opgevolgd te worden door grondige, juiste en risico-gebaseerde omgevingsbemonsteringen voor microbiologische analyse van *Listeria monocytogenes*. Het gebruik van het juiste type aan monsternamen materiaal en het bemonsteren waar mogelijk van grote oppervlakken is hierbij essentieel. De type plaatsen, hoeveelheid en frequentie van bemonsteringen hangt dan weer af van de contaminatieproblematiek en de betreffende type contactoppervlak: food contact surface versus non food contact surface.

Monitoring contaminatiedruk tijdens productie

De bedoeling van de omgevingscontrole is niet alleen de dagelijkse controle van een efficiënte reiniging en ontsmetting maar ook om de potentiële accumulatie van de omgevingspathogeen, na toepassing van alle preventieve maatregelen, alsnog op te sporen.



Het is daarom aanbevolen om op meerdere tijdstippen omgevingscontroles uit te voeren: na reiniging en ontsmetting, vlak voor opstart van productie, na minstens 2-3h productie en/of op het einde van de productie. Omgevingsmonitoring tijdens of op het einde van de productie geeft je als bedrijf betere inzichten in welke mate er risico's zijn voor de besmetting van je geproduceerde levensmiddelen en laten toe om de efficiëntie van je diverse preventieve maatregelen te controleren.



Het is aanbevolen om op meerdere tijdstippen omgevingscontroles uit te voeren:

- na reiniging en ontsmetting;
- vlak voor opstart van productie;
- na minstens 2-3h productie;
- en/of op het einde van de productie.

PERSISTEREND VS. OCCASIONEEL

PERSISTERENDE VERSUS OCCASIONELE BESMETTINGEN

Naast het grondig bemonsteren van de omgeving om mogelijke *Listeria monocytogenes* contaminatiepunten te identificeren, is het voor de bedrijven ook zeer belangrijk om na te gaan of men te maken heeft met persistente stammen of occasionele besmettingen of passanten en hierop acties te ondernemen.

Al naargelang de grondstof en het productieproces bestaat in bepaalde sectoren steeds de kans dat *Listeria monocytogenes* sporadisch het eindproduct zal besmetten. In dit geval zal bijvoorbeeld een *Listeria monocytogenes*-stam die in de grondstof aanwezig is die ene batch van het eindproduct besmetten. Maar de stam zal zich niet altijd nestelen in de productieomgeving. Deze sporadische of occasionele besmettingen moeten uiteraard tot een minimum beperkt blijven.

Echter als een specifieke stam van de pathogeen zich gaat nestelen in de productieomgeving kan dit aanleiding geven tot een persistente of aanhoudende besmetting die jarenlang levensmiddelen kan besmetten.



Zoals eerder gemeld zullen nieuwe analytische technieken meer en meer ingezet worden om voedseluitbraken in kaart te brengen en de veroorzaker aan te duiden. Moleculaire technieken zoals Whole Genome Sequencing (WGS) zijn dus een game changer waardoor de voedingsindustrie alert moet reageren en in eerste instantie hun persisterende contaminaties elimineren.

Moleculaire technieken zoals Whole Genome Sequencing (WGS) zijn een game changer waardoor de voedingsindustrie alert moet reageren.

Het is dus voor de bedrijven niet alleen van belang om frequente en zeer grondige bemonsteringen uit te voeren om de omgevingsbesmetting te kunnen inschatten en te beheersen maar ook dienen de *Listeria monocytogenes*-isolaten in hun grondstoffen, productieomgeving en eindproducten gekarakteriseerd te worden door laboratoria om eventuele persisterende stammen op te sporen.



WETGEVING

OMTRENT DE VOEDSELPATHOGEEN

Wetgeving in de brede zin

De verordening 2073/2005 van de Europese commissie beschrijft microbiologische criteria voor levensmiddelen. *Listeria monocytogenes* is hierbij één van de voedselpathogenen waarvoor criteria van toepassing zijn in bepaalde voedingsmiddelen. Een verplichting in dit kader is tevens dat de voedingsindustrie het risico op voedselpathogenen in de productieomgeving ook moeten beheersen. Hiertoe dienen ze zoals eerder beschreven hun productieomgeving en apparatuur te bemonsteren voor *Listeria monocytogenes*-analyses.

Voedselveiligheidscriteria voor *Listeria monocytogenes*

De verordening 2073/2005 formuleert de voedselveiligheidscriteria voor *Listeria monocytogenes* op basis van drie voedingscategorieën:

- 1 kant-en-klare zuigelingenvoeding en kant-en-klare voeding voor medisch gebruik;
- 2 kant-en-klare voedingsmiddelen die als voedingsbodem voor *Listeria monocytogenes* kunnen dienen;
- 3 kant-en-klare levensmiddelen waarin *Listeria monocytogenes* niet kan groeien.

Voor de eerste categorie geldt als criterium afwezigheid van *Listeria monocytogenes* in 25 gram tijdens de volledige houdbaarheidstermijn. Voor de tweede en derde categorie geldt als criterium 100 kiemen per gram tijdens de volledige houdbaarheidstermijn. Bijkomend geldt voor de tweede categorie afwezigheid in 25g voordat het voedingsmiddel de controle van de producent verlaat.

Criteria categorie 1:

1

Afwezigheid van *Listeria monocytogenes* in 25 gram tijdens de volledige houdbaarheidstermijn.

Criteria categorie 2:

2

100 Kiemen per gram tijdens de volledige houdbaarheidstermijn en afwezigheid in 25g voordat het voedingsmiddel de controle van de producent verlaat.

Criteria categorie 3:

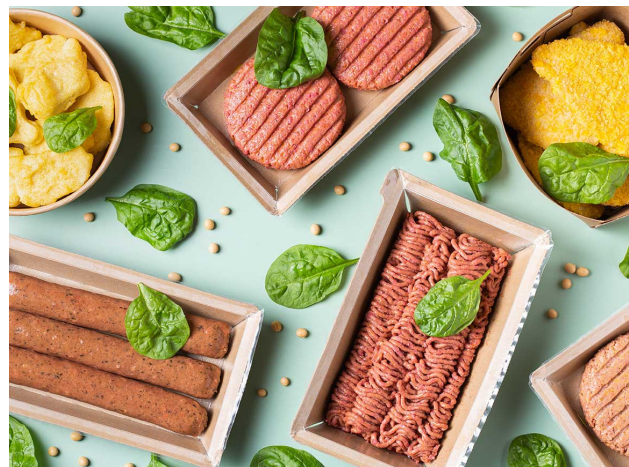
3

100 kiemen per gram tijdens de volledige houdbaarheidstermijn.

Het criterium van 100 kve/g werd gekozen omdat de meeste mensen pas ziek worden door consumptie van een levensmiddel besmet met hoge aantallen *L. monocytogenes* kiemen.

Zo heeft men berekend dat 92% van de invasieve listeriosis-gevallen bij de mens gelinkt waren met dosissen van ten minste 100.000 *Listeria monocytogenes*-kiemen per portie. Voor een gemiddelde portie van 100 g betekent dit een gemiddelde concentratie in kant-en-klare voedingsproducten boven 1000 kve/g op het moment van consumptie. Echter, een klein aantal humane gevallen (geschat op 8%) zijn geassocieerd met de consumptie van levensmiddelen met een lager gehalte aan *L. monocytogenes* kiemen.

Men heeft berekend dat 92% van de invasieve listeriosis-gevallen bij de mens gelinkt waren met dosissen van ten minste 100.000 Listeria monocytogenes-kiemen per portie.



Het is zo dat in 'recent' geïdentificeerde uitbraken ook kant-en-klare levensmiddelen betrokken waren met lagere aantallen *L. monocytogenes*-kiemen. Deze ontwikkeling confronteert de producenten, de retail, de overheid en de maatschappij met de vraag naar actie voor kant-en-klare levensmiddelen met een *L. monocytogenes*-esmetting lager dan het geldend criterium van 100 kve/g. Omdat het in deze gevallen over bewezen ziektegevallen en sterftes ging, heeft dit in diverse recente situaties geleid tot eveneens heel wat maatregelen. Goederen werden uit de handel genomen, bedrijven worden gesloten en beurswaarden dalen. Het Europees criterium lijkt hierdoor in de praktijk te wankelen en het streven door het bedrijfsleven naar afwezigheid van *L. monocytogenes* wordt meer en meer het doel.

VALKUILEN BIJ VRIJGAVE VAN PRODUCTIEBATCHES

Consumenten, voedingsindustrie en overheid streven uiteraard graag naar een nul-risico voor pathogenen in levensmiddelen en in de voedingsproductieomgeving. Een nul-risico bestaat niet en is ook niet realistisch. Goed opgestelde food safety management systemen moeten de contaminatiedruk beperken. Het controleren van de efficiëntie van deze systemen gebeurt door bemonsteringen en analyses van grondstoffen, productieomgeving en eindproducten. Dit betreft maar een kleine steekproef waardoor contaminaties gemist worden.

Afwezigheid van *Listeria monocytogenes* in 5 submonsters van 25g van een batch zoals voorgeschreven in verordening 2073/2005 geeft uiteraard nog steeds geen garantie over volledige afwezigheid van deze pathogeen in de batch. Bovendien is dit product- en productieproces afhankelijk. In onderstaande tabel is te zien dat je bij een batchgrootte van 100 producten 90% kans hebt deze goed te keuren ondanks dat er 2 producten van deze batch besmet zijn.

Batchgrootte	Aantal werkelijk positieven in batch	Steekproef	Kans op goedkeuren van batch
100	2	5	90%
100	10	5	59%
100	50	5	3%

BEPALEN VAN DE GROEI IN LEVENSMIDDELEN

LISTERIA MONOCYTOGENES CHALLENGETESTEN

Producenten van levensmiddelen moeten een onderbouwing hebben voor de (microbiologische) houdbaarheid van de producten die ze verkopen. Dit heeft ook betrekking op de veiligheid van een levensmiddel zoals bv. voor *Listeria monocytogenes*. Het is toegestaan om, als onderdeel van een houdbaarheidsstudie, een challengetest uit te voeren voor een groep van producten. De groepering van de producten moet dan onderbouwd zijn en voor de challengetest wordt een product gekozen dat de worst case benadering is voor de groep van producten.

Met een challengetest wordt onderzocht in hoeverre de pathogeen in uw product kan groeien indien uw product toch zou besmet geraken. Dit wordt onderzocht door de pathogene kiem toe te voegen aan het levensmiddel en de groei ervan te meten. De challengetesten gebeuren in Europa volgens een zeer specifiek protocol (guidance document) vastgelegd door het Europees referentielaboratorium.



Met een challengetest wordt onderzocht in hoeverre de pathogeen in uw product kan groeien indien uw product toch zou besmet geraken. Dit wordt onderzocht door de pathogene kiem toe te voegen aan het levensmiddel en de groei ervan te meten.

Het guidance document voorziet een grondige onderbouwing in de keuze van de productiebatches die onderzocht dienen te worden. Specifieke productkarakteristieken zoals pH, aw, zoutgehalte, conserveringsmiddelen etcetera dienen bekend te zijn alsook de variatie hiervan binnen en tussen productiebatches. Dit vormt de basis om aan te tonen dat de onderzochte producten representatief zijn voor de geproduceerde batches van het bedrijf.

Er zijn twee verschillende soorten challengetesten. De ene richt zich op de bepaling van de groeipotentie, de andere op de groeisnelheid in een levensmiddel. Doch in de praktijk wordt de bepaling van het groeipotentieel het meest gebruikt en in België dient dit te gebeuren onder geaccrediteerde voorwaarden. Het Europese guidance document geeft sowieso de voorkeur aan geaccrediteerde laboratoria en analyses die onder accreditatie worden uitgevoerd.



Bij de bepaling van het groeipotentieel wordt het product na besmetting in het laboratorium opgeslagen volgens een met de klant afgesproken tijd- en temperatuursprofiel dat overeenstemt met de bewaaromstandigheden bij producent, distributie en consument. Op verschillende tijdstippen tijdens deze bewaring worden analyses uitgevoerd om het verloop van de eventuele groei van *Listeria monocytogenes* in kaart te brengen.

De testen moeten ook rekening houden met eventuele veranderingen tijdens de houdbaarheidstermijn. Zo variëren pH en aw-waarde respectievelijk bij gefermenteerde levensmiddelen en bepaalde gedroogde producten en kazen. Als laboratorium kunnen we parameters zoals pH, aw, zout, azijnzuur, melkzuur, citroenzuur, droge stof en nog veel andere zaken bepalen alsook de spreiding binnen en tussen batches.

Als laboratorium kunnen we parameters zoals pH, aw, zout, azijnzuur, melkzuur, citroenzuur, droge stof en nog veel andere zaken bepalen alsook de spreiding binnen en tussen batches.

Op basis van de verkregen resultaten van de challengetesten kan nagegaan worden of het gehalte aan *L. monocytogenes* in de praktijk tijdens de houdbaarheidstermijn niet boven de 100 kve/g kan uitkomen. Indien de testen aantonen dat uitgroei gedurende de houdbaarheid mogelijk is, wordt nagegaan wat het besmettingsniveau direct na productie mag zijn om op het einde van de houdbaarheid nog steeds aan de eis van <100 kve/g te voldoen. Zo kan bij het vaststellen van een beperkte groei afgestapt worden van een afwezigheid in 25g naar een afwezigheid in 10g of 1g direct na productie.

Naast challengetesten kunnen ook mathematische modeleringen (voorspellende microbiologie) gebruikt worden om na te gaan in hoeverre groei van *L. monocytogenes* in het levensmiddel mogelijk is. Indien hieruit duidelijk blijkt dat er inderdaad geen groei mogelijk is zijn aanvullende studies vaak niet noodzakelijk.

Voorspellende modellen kunnen ook gebruikt worden om een inschatting te maken van de groei tijdens de houdbaarheidstermijn voor levensmiddelen waarin wel groei mogelijk is. Op basis van deze schatting kan een aanvullende challengetest bevestigen dat binnen de houdbaarheidstermijn *L. monocytogenes* niet boven het vastgesteld criterium van 100 kve/g kan uitgroeien. Er zijn verschillende modellen ontwikkeld die een voorspelling kunnen doen van de mogelijke groei van *Listeria monocytogenes* onder bepaalde condities. Sommige zijn ontwikkeld en gevalideerd voor een specifieke groep van levensmiddelen en andere zijn algemeen.



Voor het modelleren van de groei zijn tevens gegevens nodig over temperatuur/tijd profiel, pH, wateractiviteit, concentraties conserveermiddelen, verpakkingscondities, ... De input in een model moet tevens gebaseerd zijn op metingen van bovenstaande parameters en rekening houden met de spreiding binnen en buiten batches. Het meest voor de hand liggend is bovendien dat de worst-case condities worden bepaald. Dit kan bijvoorbeeld op basis van de gemiddelde waarde plus of minus tweemaal de standaardafwijking.

Enkele voorbeelden van modellen zijn:

- ComBase;
- Food Spoilage and Safety Predictor (FSSP);
- Pathogen Modelling Program (PMP);
- Corbion *Listeria* Control Model;
- ...



Het gebruik van modellen moet met de nodige omzichtigheid gebeuren aangezien met maar een beperkt aantal intrinsieke en extrinsieke factoren rekening gehouden wordt.

BRONNEN



- 1) https://limo.libis.be/primo-explore/fulldisplay?%20vid=Lirias&search_scope=Lirias&tab=default_tab&docid=%20L%20IRIAS3664216&context=L&lang=en_US
- 2) Food Science & Law, Themanummer: Listeria monocytogenes nr. 2020/2
- 3) efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2018.5134
- 4) nvwa.nl/nieuws-en-media/nieuws/2021/09/17/nieuwinfoblad-85-over-microbiologische-criteria-voorlevensmiddelen
- 5) EURL Lm TECHNICAL GUIDANCE DOCUMENT on challenge tests and durability studies for assessing shelflife of ready-to-eat foods related to Listeria monocytogenes Version 4 of 1 July 2021.

OVER GBA GROUP

De GBA Group behoort tot de toonaangevende aanbieders van laboratorium- en adviesdiensten in Europa. Onze kerncompetenties: analyses op het gebied van milieu, levensmiddelen en farmacie.

De GBA Group blijft groeien. Wij zijn momenteel vertegenwoordigd op 39 locaties. Chemici, levensmiddelenchemici en chemische ingenieurs, biologen en biologische ingenieurs, wetenschappers uit de farmaceutische industrie en andere terreinen waarborgen de perfecte kwaliteit voor onze klanten. Momenteel heeft de GBA Group ca. 2.200 medewerkers.

Ze zetten zich allemaal voor 100% in voor onze gezamenlijke doelstelling om onze klanten te voorzien van integrale en perfecte analyses en een optimale service. De projectleiders en accountmanagers voorzien hun klanten van individueel advies en onderhouden voortdurend contact met hen. Elke stap van de bemonstering tot de interpretatie van de onderzoeksresultaten is transparant en traceerbaar.

Groei houdt voor ons ook in dat we de output voor onze klanten voortdurend verbeteren. De jarenlange ervaring gecombineerd met regelmatige bijscholing van onze medewerkers, voortdurende investeringen in de nieuwste technieken en de hoogste normen voor de analysemethoden: de GBA Group staat voor efficiënte processen en de hoogwaardigste analyses.



CONTACT



Bas van Driel

*Business Development Manager
Food Nederland*



+31 6 55 72 66 06



bas.vandriel@lavetan.nl



gba-group.com



[GBA Group](#)



Kristien Adriaensen

*Klantendienst - wetenschappelijk
vertegenwoordiger voeding*



+32 497 93 88 83



kristien.adriaensen@lavetan.be



gba-group.com



[GBA Group](#)