



> Retouradres Postbus 43006 3540 AA Utrecht

Aan:

- **de minister van Volksgezondheid, Welzijn en Sport**
- **de staatssecretaris van Economische Zaken**

Advies van de directeur bureau Risicobeoordeling & onderzoeksprogrammering

Advies over mogelijkheden voor de uitbreiding van de lijst met producten die uitgezonderd zijn van de verplichting voor een vermelding van een houdbaarheidsdatum

Bureau Risicobeoordeling & onderzoeksprogrammering

Catharijnesingel 59
3511 GG Utrecht
Postbus 43006
3540 AA Utrecht
www.nvwa.nl

Contactpersoon

T 088 223 33 33
risicobeoordeling@vwa.nl

Onze referentie

NVWA/BuRO/2016//152

Datum

21 juni 2016

Aanleiding

Het ministerie van Economische Zaken (EZ) zoekt naar mogelijkheden om voedselverspilling te verminderen. In 2010 en 2013 heeft de consument respectievelijk 44 kg en 47 kg voedsel weggegooid, voedsel dat geschikt was om te consumeren. Een van de redenen voor die voedselverspilling is het verlopen van de houdbaarheidsdatum die op het product staat. Dit geldt ook voor producten die waarschijnlijk nog van goede kwaliteit zijn en die geen probleem opleveren voor de voedselveiligheid. Regels met betrekking tot het vermelden van de houdbaarheid van een levensmiddel zijn in de EU vastgelegd in Verordening (EU) nr. 1169/2011: de etiketteringsverordening. Uitgangspunt is dat op alle levensmiddelen een vermelding van de houdbaarheid komt te staan, waarbij onderscheid is tussen de datum van minimale houdbaarheid (THT-datum, "ten minste houdbaar tot...") en de uiterste consumptiedatum (TGT-datum, "te gebruiken tot ..."). Het doel van de etiketteringsverordening is het waarborgen van een hoog niveau van consumentenbescherming, waarbij verplichtingen zijn opgenomen met betrekking tot informatievoorziening over onder andere de samenstelling en het veilig gebruik van een levensmiddel, waaronder houdbaarheid en bewaring, en informatie over de bescherming van de gezondheid van de consument. Voor levensmiddelen met een TGT-vermelding zijn die producten niet meer te gebruiken ná de TGT-datum. Voor de levensmiddelen met een THT-vermelding zijn die producten minimaal houdbaar tot de genoemde houdbaarheidsdatum.

De cruciale vraag in dit advies is of Bijlage X van de etiketteringsverordening eenvoudig is uit te breiden zonder dat de voedselveiligheid in het geding komt. Bijlage X van deze verordening bevat een lijst van producten en productgroepen die zijn uitgezonderd van vermelding van de datum van minimale houdbaarheid. Die uitgezonderde product(groep)en zijn onderverdeeld in twee categorieën: a) producten waarvan bederf eerder goed zichtbaar is voor de consument en waarbij dit bederf sneller optreedt dan dat het product (microbiologisch) schadelijk wordt en b) producten die geen bederf kennen en waarvan de eigenschappen [zoals



wateractiviteit¹ en zuurgraad (pH)] de groei van pathogenen uitsluiten of deze zelfs afdoden. Overigens valt nooit uit te sluiten dat producten zonder houdbaarheidsaanduiding intrinsiek veilig zijn ten aanzien van pathogenen. Via ingrediënten of kruiscontaminatie bij producenten is het mogelijk dat een product pathogenen bevat boven de norm en bij de consument terecht komt. Dit risico is goed te beheersen middels ingangscntrole en/of m.b.v. op HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) gebaseerde procedures.

Bureau Risicobeoordeling & onderzoeksprogrammering

Onze referentie
NVWA/BuRO/2016/152

Datum
21 juni 2016

Het verder uitbreiden van de lijst van uitzonderingen voor het vermelden van een houdbaarheidsdatum zou dus mogelijk onnodige voedselverspilling kunnen voorkomen. Een optie om dit wettelijk te regelen, zou uitbreiding van Bijlage X kunnen zijn.

De discussie over deze mogelijkheid vindt momenteel plaats op Europees niveau in de Werkgroep etikettering van levensmiddelen van de Europese Commissie. Een van de opties die is genoemd ter vereenvoudiging van deze problematiek is het uitbreiden van de lijst met levensmiddelen die zijn uitgezonderd van de vermelding van minimale houdbaarheid: Bijlage X van de etiketteringsverordening. De Werkgroep heeft hiervoor een discussiedocument (Working Document²) opgesteld met daarin een voorstel voor uitbreiding van Bijlage X door toevoeging van een aantal producten en –groepen. Er is ook gevraagd of deze lijst kan worden uitgebreid door een van deze opties: a) toevoegen van producten en productgroepen, b) criteria of c) de door de fabrikant meegegeven houdbaarheidstermijn.

Daarnaast wordt het onderwerp 'uitzondering van houdbaarheidsvermelding' momenteel ook besproken door het Codex Comité voor de Etikettering van Levensmiddelen (het Codex Comité) van de FAO/WHO: "General Standard for the Labelling of prepackaged Foods Codex Stan-1-1985 (GSLPF)".

De directie Voeding, Gezondheidsbescherming en Preventie (VGP) van het ministerie van VWS heeft bureau Risicobeoordeling & onderzoeksprogrammering (BuRO) van de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA) verzocht te onderzoeken of het mogelijk is om via een "quick win" aanvullende producten en/of productgroepen uit te zonderen van vermelding van de datum van minimale houdbaarheid, en te onderzoeken aan welke criteria producten moeten voldoen om uitgezonderd te kunnen worden. Voor VGP gaat het hierbij om producten waarvan onomstotelijk vaststaat dat zij een erg lange houdbaarheid hebben, waarbij belangrijke producteigenschappen ervoor zorgen dat zij geen risico vormen voor de gezondheid. De uitkomsten van het onderzoek zullen kunnen worden ingebracht in de internationale discussie in de Europese Werkgroep en het Codex Comité.

BuRO is ook gevraagd in te gaan op de vragen die zijn gesteld door de Werkgroep. Op 16 februari 2015 is een voorlopig antwoord gestuurd naar de beleidsdirectie VGP van VWS ter ondersteuning van de Nederlandse inbreng in de Werkgroep etikettering van levensmiddelen van de Europese Commissie, dd. 17 februari 2015.

¹ De wateractiviteit (a_w) is een maat voor de hoeveelheid vrij water die aanwezig is in een product. Per definitie is de a_w -waarde van zuiver water gelijk aan 1. Hoe lager de waarde, hoe minder micro-organismen kunnen groeien.

² Niet openbaar



Onderzoeksvragen

Naar aanleiding van de hierboven genoemde vraag van VWS, heeft BuRO het Front Office Voedselveiligheid van RIVM en RIKILT ingeschakeld (Bijlage 1) voor de onderbouwing op de volgende vragen:

1. Is de uitzonderingslijst van Bijlage X van Verordening (EU) nr. 1169/2011 volgens een quick win uit te breiden?
2. Wat zijn de criteria waaraan producten dienen te voldoen om uitgezonderd te kunnen worden van de verplichte houdbaarheidsvermelding zoals genoemd in Verordening (EU) nr. 1169/2011? Hierbij alleen uitgaande van lang houdbare producten.
3. Zijn de producten genoemd in het Working Document van de Werkgroep geschikt om te worden uitgezonderd van de houdbaarheidsvermelding?
4. Zijn er producten die wel aan die criteria voldoen, maar niet uitgezonderd kunnen worden?

Bureau Risicobeoordeling & onderzoeksprogrammering

Onze referentie
NVWA/BuRO/2016/152

Datum
21 juni 2016

Het onderzoek

Het Front Office Voedselveiligheid van RIVM en RIKILT heeft op verzoek van BuRO op basis van literatuuronderzoek een voorstel gedaan met betrekking tot criteria waaraan levensmiddelen zouden moeten voldoen om uitgezonderd te kunnen worden van de verplichting tot vermelding van de datum van minimale houdbaarheid waar het de voedselveiligheid betreft. Dit voorstel is bijgesloten in Bijlage 1 en vormt de basis van dit advies.

Het voorstel is aangevuld met (literatuur)onderzoek uitgevoerd door BuRO zelf. Wanneer die andere informatiebronnen zijn gebruikt, is dat in dit advies aangegeven. Bij de beoordeling is rekening gehouden met voedselveiligheid en kwaliteitsaspecten, en met de discussiepunten uit het Working Document.

Er is veel wetenschappelijk onderzoek gepubliceerd over het voorkómen van bederf van levensmiddelen. Op basis hiervan is het mogelijk om een lijst van criteria op te stellen waaraan producten moeten voldoen om langdurig te kunnen worden bewaard, onder voorgeschreven bewaarcondities, zonder dat zij een gevaar voor de gezondheid van de consument opleveren.

Los van de wetgeving is wat betreft voedselveiligheid vermelding van de houdbaarheid van een levensmiddel alleen nodig voor producten waarbij tijdens de bewaartijd het gevaar voor de volksgezondheid kan toenemen zonder dat dit, als bederf, waarneembaar is voor de consument. Bederf kan optreden door biologische, fysische, chemische, of microbiologische invloeden. Biologisch bederf, bijvoorbeeld vanwege aantasting door ongedierte, is meer afhankelijk van de bewaaromstandigheden dan van de tijd. Een houdbaarheidsdatum heeft daarop geen invloed en daarom wordt dit type bederf buiten beschouwing van dit advies gelaten. Fysisch / chemisch bederf, met uitzondering van de vorming van biogene amines (chemisch bederf), resulteert gedurende de bewaartijd meestal niet in het ontstaan van voor de gezondheid schadelijke levensmiddelen. Het is vooral microbiologisch bederf dat van belang is voor de voedselveiligheid. Dit advies richt zich daarom vooral op dat aspect.

In dit advies is ten slotte ook ingegaan op het voorstel uit het Working Document om bepaalde producten toe te voegen aan genoemde Bijlage X. Case-by-case is



gekeken of, en op welke gronden, de voorgestelde producten zouden kunnen worden opgenomen in Bijlage X.

Bureau Risicobeoordeling & onderzoeksprogrammering

Onderzoeksresultaten

Producten zijn microbiologisch veilig/stabiel in de volgende situaties: a) als zij geheel vrij zijn van (pathogene) micro-organismen, of b) als de aanwezige hoeveelheden (pathogene) micro-organismen niet schadelijk zijn voor de gezondheid, waarbij ook de uitgroei van die aanwezige (pathogene) micro-organismen niet schadelijk wordt. Op basis van deze gegevens zouden producten kunnen worden uitgezonderd van de verplichte houdbaarheidsvermelding als:

- I. zij steriel zijn en blijven (*geen pathogenen*);
- II. onder normale omstandigheden de bewaartijd na productie zo kort is dat geen bederf kan optreden, zoals bij dagverse producten (*geen uitgroei van pathogenen*);
- III. bederf eerder zichtbaar is voor de consument dan dat het product (microbiologisch) schadelijk wordt (*geen uitgroei pathogenen*);
- IV. groei van (pathogene) micro-organismen niet wordt ondersteund (*uitgroei pathogenen niet mogelijk*), of waarbij deze zelfs afsterven, op basis van producteigenschappen [o.a. zuurgraad (pH) en wateractiviteit (a_w)] of bewaarcondities, zoals temperatuur.

Onze referentie

NVWA/BuRO/2016/152

Datum

21 juni 2016

Tot de categorieën II en III behoren producten die wel microbiologische groei ondersteunen. Deze categorieën zijn echter niet in de huidige vraag naar "quick win"-opties meegenomen. De "quick win"-opties waar in het kader van dit advies naar is gezocht, vallen in bovengenoemde categorie I en IV. Uit het literatuuronderzoek kan worden geconcludeerd dat hiervoor meer precieze criteria vallen af te leiden. Als een levensmiddel aan die criteria voldoet, kan het als microbiologisch stabiel worden beschouwd. Daarmee is dan de veiligheid voor de volksgezondheid geborgd en komt het in aanmerking voor uitbreiding van Bijlage X van de etiketteringsverordening. Het gaat om de volgende criteria:

- A. voedsel gesteriliseerd in blik: de voedselveiligheid wordt gegarandeerd door de verhittingsstap, eventueel in combinatie met de pH, en de onmogelijkheid voor micro-organismen het product nadien te besmetten;
- B. voedsel gesteriliseerd in andere hermetisch afgesloten verpakkingen;
- C. wateractiviteit (a_w) $< 0,60$;
- D. zuurgraad (pH) $< 3-4$ (afhankelijk type zuur: organisch of anorganisch);
- E. producten met een lagere a_w en een extra remmende factor: $a_w < 0,85$ + lage pH of gebruik van conserveermiddel;
- F. bewaartemperatuur $< -18^\circ\text{C}$, mits de vriesketen niet wordt onderbroken.

De type producten vermeld onder A en B vallen in bovengenoemde categorie I en de overige type producten in categorie IV. Hierbij is wel belangrijk dat de producten en hun verpakkingen onbeschadigd zijn en dat de producten volgens de voorschriften worden bewaard. Die voorschriften moeten op het etiket worden vermeld. De hierboven genoemde product- en proceseigenschappen zorgen voor producten die onomstotelijk zeer lang houdbaar zijn zonder nadelige effecten voor de volksgezondheid.

Naast deze "quick win"-opties leidt een uitgebreidere risicobeoordeling mogelijk tot meer producten of product- en/of procescriteria voor uitbreiding van de lijst levensmiddelen in Bijlage X van de etiketteringsverordening. De Werkgroep heeft een aantal voorstellen voor uit te zonderen levensmiddelen opgenomen in het Working Document:

- a) houdbare droge gefermenteerde worsten (pepperoni, salamisorten, die niet gekoeld bewaard hoeven te worden)



- b) geconserveerde visproducten zoals zure haring, gedroogde of gezouten kabeljauw
- c) gezouten producten
- d) harde kazen zoals pecorino
- e) deli salads
- f) ingeblikte producten
- g) droge pasta (macaroni, spaghetti etc.)
- h) couscous, griesmeel etc.
- i) koffie, thee
- j) rijst
- k) instant poeder (met laag vetgehalte)
- l) gedroogde specerijen
- m) meel
- n) water

Bureau Riscobeoordeling & onderzoeksprogrammering

Onze referentie
NVWA/BuRO/2016/152

Datum
21 juni 2016

Sommige van die voorgestelde producten of productgroepen zijn ook uitgezonderd van houdbaarheidsmelding in andere landen. In de VS gelden bijvoorbeeld voor producten a t/m e uitzonderingen voor houdbaarheidsmelding, omdat ze voldoen aan op (wetenschappelijk) onderzoek gebaseerde criteria (pH, a_w , gehalte aan zout, nitriet en/of nitraat). Hierbij wordt voornamelijk naar het voorkómen van groei en toxinevorming van pathogene micro-organismen gekeken, maar niet naar bederf.

Deli salads blijken in de VS dermate te zijn aangezuurd en voldoende hoge concentraties conserveermiddelen te bevatten dat zij de uitgroei van *Listeria monocytogenes* niet bevorderen. Onbekend is wat de situatie in de EU is voor dit soort salades, en of deze producten als zeer lang houdbaar kunnen worden beschouwd. Daarnaast dient te worden opgemerkt dat niet alle ingeblikte producten lang houdbaar zijn en het alleen kan gaan om gesteriliseerde producten in blik, zoals genoemd in de in dit advies voorgestelde categorie A. Water dient van drinkwaterkwaliteit te zijn, zodat het geen nutriënten bevat om groei van micro-organismen te ondersteunen. De overige producten hebben een erg lage wateractiviteit zodat zij alle voldoen aan de in dit advies voorgestelde limiet van $a_w < 0,60$.

Een aandachtspunt is dat sommige van de hierboven genoemde producten gevoelig zijn voor de vorming van biogene amines (chemisch bederf), zoals gefermenteerde levensmiddelen als kaas en worst, waarbij echter onduidelijkheid bestaat over de toxiciteit van die amines en de voorkomende gehalten in de verschillende levensmiddelen. Ten slotte kan worden opgemerkt dat de producten die momenteel zijn opgenomen in Bijlage X van de etiketteringsverordening behoren tot de eerder genoemde categorieën II t/m IV.

Naast voedselveiligheid speelt ook kwaliteitsverlies een rol tijdens de bewaring, zoals verlies aan vitamines. Ook voor bijvoorbeeld speciale (medische) dieetvoeding is de houdbaarheidsvermelding van belang voor andere aspecten, zoals het behoud van hun chemische en/of fysische eigenschappen. Deze kwaliteitsaspecten voor kwetsbare doelgroepen is van groot belang voor hun gezondheid. Verder is het niet voldoen aan de geëtiketteerde voedingsinformatie strafbaar. Houdbaarheid wordt dus niet altijd door microbiologische aspecten alleen bepaald. In dit soort gevallen is de houdbaarheidsdatum dus vooral van nut voor de kwaliteit van het product en niet voor het voedselveiligheidsaspect.



Conclusies

- In het kader van voedselveiligheid is alleen microbiologisch bederf van belang. Criteria voor aanpassing van de uitzonderingen van de verplichting voor het vermelden van een datum van minimale houdbaarheid zouden alleen hierop gebaseerd moeten zijn.
- Voeding voor bepaalde groepen mensen waarbij ander dan microbiologisch bederf effect heeft op de gezondheid van deze groep, dient, vanwege het behoud van gewenste kwaliteit, te worden voorzien van een houdbaarheidsdatum. Dit geldt o.a. voor volledige zuigelingenvoeding en dieetvoeding voor medisch gebruik.
- Wanneer de houdbaarheid afhangt van de bewaarcondities (koel, droog, donker etc.), moeten deze op het etiket vermeld worden.
- Er zijn product- en proceseigenschappen te formuleren waaraan levensmiddelen moeten voldoen opdat zij ook bij zeer lange bewaring geen noemenswaardig gevaar voor de gezondheid vormen en derhalve kunnen worden uitgezonderd van houdbaarheidsvermelding. Deze eigenschappen staan vermeld onder A t/m E in dit advies.
- Invriezen van levensmiddelen (vermeld onder F) voorkomt microbiologisch bederf, zodat deze producten ook zouden kunnen worden opgenomen in Bijlage X. Hierbij dient de vriesketen ten alle tijden ononderbroken te blijven.
- Van 'deli salads' zoals genoemd in het Working Document staat niet onomstotelijk vast dat het om langdurig houdbare producten gaat.
- De volgende in het Working Document genoemde producten: droge pasta, couscous/griesmeel e.d., koffie/thee, rijst, instant poeder (met laag vetgehalte), gedroogde specerijen en meel, voldoen aan de in dit advies voorgestelde productcriteria en kunnen derhalve worden toegevoegd aan Bijlage X van de etiketteringsverordening. Ook water, mits van drinkwaterkwaliteit, dat de uitgroei van bacteriën ook niet ondersteunt, zou kunnen worden toegevoegd aan de lijst van uitzonderingen.
- Ingeblikte producten moeten voldoen aan de in dit advies opgenomen criteria.
- De overige in het Working Document genoemde producten (a t/m d) komen alleen in aanmerking voor toevoeging aan Bijlage X van de etiketteringsverordening als zij aantoonbaar in categorie IV kunnen worden ingedeeld.
- Een uitgebreider onderzoek naar product- en proceseigenschappen, zoals de combinatie van pH, a_w en concentratie zout en/of nitriet/nitraat, zal mogelijk leiden tot aanvullende criteria voor aanpassing van de uitzonderingen van de verplichting voor het vermelden van een datum van minimale houdbaarheid. Ook hierbij is het uitgangspunt het voorkomen van microbiologisch bederf. Welke groep levensmiddelen dan vervolgens opgenomen kunnen worden in Bijlage X van de etiketteringsverordening zonder dat dit tot gezondheidsrisico's zal leiden, moet dan case-by-case worden vastgesteld.
- Vorming van biogene amines zou kunnen plaatsvinden in gefermenteerde producten - zoals kaas en vlees - : onduidelijk is echter wat het risico daarvan is voor de volksgezondheid.
- Producten zoals opgenomen in Bijlage X van de etiketteringsverordening kunnen uitgezonderd blijven van een houdbaarheidsvermelding.

Bureau Risicobeoordeling & onderzoeksprogrammering

Onze referentie
NVWA/BuRO/2016/152

Datum
21 juni 2016

Afgaande op deze conclusies luidt het antwoord op de onderzoeksvragen als volgt:

Ad 1. Er zijn manieren om via "quick win" de uitzonderingslijst van de etiketteringsverordening uit te breiden zoals geformuleerd in dit advies onder I tot en met IV.



Ad 2. Criteria waaraan producten moeten voldoen om uitgezonderd te kunnen worden van de verplichte houdbaarheidsvermelding zoals genoemd in Verordening 1169/2011 zijn genoemd onder A tot en met F.

Ad 3. Niet alle producten in het Working Document van de Werkgroep zijn per definitie geschikt om te worden uitgezonderd van de houdbaarheidsvermelding. In het bijzonder heeft BuRO twijfels bij 'deli salads'.

Ad 4. Er zijn producten die wel aan die criteria voldoen, maar die niet uitgezonderd kunnen worden. Voeding voor bepaalde groepen mensen waarbij ander dan microbiologisch bederf effect heeft op de gezondheid van deze groep, moet, ter garantie van de gewenste kwaliteit, worden voorzien van een houdbaarheidstermijn. Dit geldt o.a. voor volledige zuigelingenvoeding en dieetvoeding voor medisch gebruik.

Bureau Risicobeoordeling & onderzoeksprogrammering

Onze referentie
NVWA/BuRO/2016/152

Datum
21 juni 2016

Advies

Aan de minister van VWS en de Staatssecretaris van EZ

- Baseer de uitbreiding van Bijlage X van de etiketteringsverordening m.b.t. het uitzonderen van houdbaarheidsvermelding van producten op objectieve proces- en/of productcriteria waaraan producten of productgroepen moeten voldoen en leg deze criteria vast.
- Baseer de samenstelling van Bijlage X niet op uitzonderingen die in andere landen buiten de EU actueel zijn zolang onduidelijk is of die andere landen dezelfde objectieve proces- en/of productcriteria hanteren als Nederland of de Europese Unie.
- Stimuleer dat consumenten worden geïnformeerd over de houdbaarheid van levensmiddelen in het algemeen en over het bewaren van levensmiddelen zonder houdbaarheidsdatum in het bijzonder om voedselverspilling tegen te gaan zonder dat de voedselveiligheid in het geding is.

Hoogachtend,

Prof.dr. Antoon Opperhuizen
Directeur bureau Risicobeoordeling & onderzoeksprogrammering



Onderbouwing

Bureau Risicobeoordeling & onderzoeksprogrammering

Achtergrond: voedselverspilling

In het kader van duurzaamheid wordt vanuit de Nederlandse overheid gezocht naar verschillende opties om verspilling van voedsel tegen te gaan. Zo werd in opdracht van de overheid in 2010 een eerste en in 2013 een vervolgonderzoek uitgevoerd naar de verspilling van voedsel door de consument (van Westerhoven & Steenhuisen, 2010; van Westerhoven, 2013). Uit deze onderzoeken blijkt dat in 2010 en 2013 door de consument respectievelijk 44 kg en 47 kg voedsel per jaar werd weggegooid dat nog geschikt was om te consumeren, niet zijnde de oneetbare delen van een product, zoals botten, schillen en koffiedrab. Een van de redenen die genoemd worden voor de vermijdbare voedselverspilling is het verlopen van de houdbaarheidstermijn die op het product staat.

Aangrijpingspunten om voedselverspilling tegen te gaan, zouden zich onder andere hierop moeten richten. Daarbij zou "het tegen het licht houden van het beleid rond houdbaarheidsdata en het naar aanleiding daarvan handelen, bijvoorbeeld met andere presentatie en/of met voorlichting" het meeste effect sorteren, aldus Van Westerhoven en Steenhuisen (2010).

Onze referentie

NVWA/BuRO/2016/152

Datum

21 juni 2016

Achtergrond: THT-datum

Om tot een advies te komen met betrekking tot het uitbreiden van de lijst met producten die geen minimale houdbaarheidsdatum hoeven te dragen, is het van belang te weten waarom levensmiddelen moeten worden voorzien van een dergelijke datum. Deze verplichting is vastgelegd in eerder genoemde Verordening (EU) nr. 1169/2011. In deze verordening wordt onderscheid gemaakt tussen twee verschillende soorten houdbaarheidstermijnen: de datum van minimale houdbaarheid en de uiterste consumptiedatum. De datum van minimale houdbaarheid is de datum tot waarop het levensmiddel zijn specifieke eigenschappen behoudt, mits het op passende wijze wordt bewaard. In Nederland wordt dit aangegeven door de woorden "ten minste houdbaar tot (einde)" (THT) voorafgaand aan de datum. Bij levensmiddelen die uit microbiologisch oogpunt zeer bederfelijk zijn en derhalve na korte tijd een onmiddellijk gevaar voor de menselijke gezondheid kunnen opleveren, wordt de datum van minimale houdbaarheid vervangen door de uiterste consumptiedatum. In Nederland wordt dit aangegeven door de woorden "te gebruiken tot" (TGT) voorafgaand aan de datum te vermelden. Na de uiterste consumptiedatum wordt een levensmiddel geacht onveilig te zijn overeenkomstig artikel 14, leden 2 tot en met 5, van Verordening (EG) nr. 178/2002. Het doel van de etiketteringsverordening is onder andere het waarborgen van een hoog niveau van consumentenbescherming. Wanneer deze voedselinformatiewetgeving verplichte voedselinformatie voorschrijft, betreft dit informatie die o.a. gaat over

1. de identiteit en samenstelling, eigenschappen of andere kenmerken van het levensmiddel,
2. de voedingskenmerken en
3. de bescherming van de gezondheid van de consumenten en het veilig gebruik van een levensmiddel, waaronder de houdbaarheid en bewaring.

Zonder rekening te houden met het wetgevend kader, is vermelding van de houdbaarheid van een levensmiddel strikt genomen alleen nodig voor producten waarbij tijdens de bewaartijd de specifieke eigenschappen van het product (nadelig) veranderen. Daarbij kan het gaan om kwaliteitsaspecten (smaak, geur, textuur, verlies van vitamines e.d.) of om voedselveiligheid. In de wet is de veiligheid van voedsel negatief gedefinieerd, in de zin dat een levensmiddel niet onveilig mag zijn. Waarbij onveilig is omschreven als (Verordening (EG) nr. 178/2002, artikel 14, lid 2):



- a) schadelijk voor de gezondheid of
- b) ongeschikt voor menselijke consumptie.

Bureau Risicobeoordeling & onderzoeksprogrammering

De etiketteringsverordening kent echter ook een lijst met producten en productgroepen waarvoor de vermelding van de datum van minimale houdbaarheid niet is vereist; deze lijst is opgenomen in Bijlage X van de verordening. Het betreft de volgende (groepen van) levensmiddelen:

Onze referentie
NVWA/BuRO/2016/152

Datum
21 juni 2016

1. verse groenten en vers fruit, inclusief aardappelen, die niet zijn geschild of gesneden of soortgelijke bewerkingen hebben ondergaan; deze afwijking geldt niet voor gekiemde zaden en soortgelijke producten, zoals scheuten van peulvruchten;
2. wijn, likeurwijn, mousserende wijn, gearomatiseerde wijn en soortgelijke uit andere vruchten dan druiven verkregen producten, alsmede uit druiven of druivenmost vervaardigde dranken van de GN-code 2206 00;
3. dranken met een alcoholgehalte van 10 of meer volumepercent;
4. broodbakkerij- of banketbakkerijproducten die naar hun aard bestemd zijn om binnen 24 uur na de bereiding te worden geconsumeerd;
5. azijn;
6. keukenzout;
7. suikers in vaste vorm;
8. suikergoedproducten bijna uitsluitend bestaande uit gearomatiseerde en/of gekleurde suikers;
9. kauwgom en soortgelijke producten om te kauwen.

Een van de opties tot aanpassing van de regels omtrent de vermelding van een houdbaarheidsdatum wordt door de overheid gezocht in het niet meer vermelden van deze datum voor (erg) lang houdbare levensmiddelen. Deze categorie levensmiddelen is immers niet de dag, week of maand na het verlopen van hun houdbaarheidstermijn onveilig voor consumptie. Ook na de nu verplicht opgegeven datum van minimale houdbaarheid zijn lang houdbare producten nog langere tijd geschikt voor een veilige consumptie. In het kader van het reduceren van de voedselverspilling is het van belang te realiseren dat slechts 4-5 kg van de vermijdbare voedselverspilling van de consument afkomstig is van producten die nog in hun ongeopende verpakking zitten (van Westerhoven & Steenhuisen, 2010). Lang houdbare producten vallen in deze categorie, maar ook voorverpakte (zeer) bederfelijke levensmiddelen. Daarnaast is gebleken dat productgroepen waarbij het verstrijken van de houdbaarheidsdatum een belangrijke reden van de verspilling is vlees, vis, sauzen, kaas, zuivel, vruchtensappen en bier zijn. En dat de top-5 van het vermijdbare deel aan voedselverspilling in 2013 bestond uit zuivel, brood, groenten, fruit en sauzen & vetten (van Westerhoven, 2013). Hooguit een klein deel van deze producten (harde kaas, droge worst en sauzen) zouden eventueel in aanmerking kunnen komen voor uitzondering van de houdbaarheidsvermelding.

Het is dus nog onduidelijk hoe groot de winst in het kader van voedselverspilling is als de lijst van Bijlage X van de etiketteringsverordening wordt uitgebreid met producten die erg lang houdbaar zijn. In het kader van voedselverspilling dient daarom ook naar andere opties te worden gezocht als het gaat om gebruik van houdbaarheidsdata en het naar aanleiding daarvan handelen door de consument.

Achtergrond: verschillende type bederf

Een onveilig levensmiddel ontstaat door bederf. Bederf wordt door de Van Dale (den Boon & Hendrickx, 2015) omschreven als:

- 1) het door schimmels, bacteriën enz. aangetast raken van organische stoffen → putrefactie, rot, rotting, verrotting



2) het ontaarden, slechter worden → verval

Bureau Risicobeoordeling & onderzoeksprogrammering

Wat levensmiddelen betreft zijn er verschillende mogelijke soorten bederf van belang (Wijtzes *et al.*, 2007). De onder punt 1) genoemde definitie van bederf is het microbiologische bederf van levensmiddelen. De onder punt 2) genoemde definitie omvat ook chemisch, biologisch en fysisch bederf. Het is verder van belang te beseffen dat een bedorven (in de ruimste zin van het woord) levensmiddel niet onveilig hoeft te zijn, in de zin dat zuur geworden wijn zonder gevolgen voor de gezondheid nog te consumeren is. En omgekeerd is een onveilig levensmiddel niet altijd zichtbaar bedorven. Van pathogene micro-organismen als bacteriën of virussen zijn er immers slechts een paar nodig om ziekte bij de mens te veroorzaken (Atmar *et al.*, 2013; Schmid-Hempel & Frank, 2007). Dat zijn aantallen die niet met het blote oog zijn waar te nemen.

Onze referentie

NVWA/BuRO/2016/152

Datum

21 juni 2016

Fysisch bederf

Fysisch bederf van levensmiddelen is vaak wel zintuigelijk waar te nemen en leidt niet per se tot een schadelijk product. Voorbeelden van fysisch bederf zijn uitdroging of juist het opnemen van water, schade ontstaan door invriezen, kristallisatie en uitzakken, maar ook mechanische schade (Wijtzes *et al.*, 2007). Dit heeft geen gevolgen voor de gezondheid van de consument, al kan dit wel indirect van invloed zijn op het ontstaan van ander bederf. Een droog product dat water heeft opgenomen kan immers daardoor mogelijk toch een voedingsbodemp voor (pathogene) micro-organismen worden. Net zoals een appel door een val beurs wordt en vervolgens kan gaan schimmelen (microbiologisch bederf).

Biologisch bederf

Onder biologisch bederf wordt aantasting door bijvoorbeeld maden, wormen of muizen verstaan (Wijtzes *et al.*, 2007). Dit type bederf is meer afhankelijk van de bewaaromstandigheden dan van de tijd. Een houdbaarheidsdatum heeft daarop geen invloed en daarom wordt dit type bederf buiten beschouwing van dit advies gelaten.

Chemisch bederf

Bij dit type bederf treedt door chemische reacties kwaliteitsverlies van het levensmiddel op (Wijtzes *et al.*, 2007). Chemisch bederf kan bijvoorbeeld optreden onder invloed van licht en zuurstof, waardoor verkleuring en smaakverandering van producten optreden. Andere voorbeelden zijn het bleek worden van groentenconserven, smaakverlies van bier door glas of hopbitterstoffen of het ontstaan van een ranzige smaak. Van zure producten in blik, zoals tomatenproducten, is bekend dat het product na verloop van tijd door corrosie van het blik sensorisch achteruit gaat, maar ook de voedingswaarde afneemt (USDA-FSIS, 2015).

Bij chemisch bederf gaat het onder andere om enzymatische reacties: enzymatische bruinkleuring van fruit (verkleuring), afbraak van pectine in fruit (textuurverlies), vitamineverlies; of oxidatieve reacties: het groen worden van een aardappel, ransheid (vetoxidatie, bijv. van chips) (Wijtzes *et al.*, 2007).

Chemische en fysische reacties gedurende de bewaartijd van levensmiddelen zorgen vaak voor een verminderde kwaliteit, waardoor het product ongeschikt kan worden voor consumptie. Als schadelijkheid al kan ontstaan, zullen de ontstane organoleptische afwijkingen in de meeste gevallen consumptie voorkomen (Wijtzes *et al.*, 2007). Uitzondering hierop vormt de vorming van biogene amines. Dit is een type enzymatisch bederf, waarbij het gaat om enzymen afkomstig van micro-organismen. De meest toxische biogene amines zijn histamine en tyramine.



Op basis van blootstelling van de consument aan deze biogene amines zijn voor wat betreft histamine vooral vis en –producten, gefermenteerde groenten, kaas en gefermenteerde worst relevant in het kader van voedselveiligheid. Voor tyramine gaat het met name om gefermenteerde worst, vis en –visproducten, kaas en gefermenteerde groente (Bureau Riscobeoordeling, 2010; EFSA BIOHAZ Panel, 2011). Er is echter nog onduidelijkheid over de toxiciteit van de verschillende biogene amines en de daarbij geassocieerde concentraties in de verschillende levensmiddelen.

Bureau Riscobeoordeling & onderzoeksprogrammering

Onze referentie
NVWA/BuRO/2016/152

Datum
21 juni 2016

Microbiologisch bederf

Bij microbiologisch bederf kunnen wel schadelijke levensmiddelen ontstaan. Tijdens microbiologisch bederf vindt ongewenste groei of metabole activiteit plaats van bacteriën, schimmels of gisten (Wijtzes *et al.*, 2007). Dit is op den duur sensorisch waarneembaar, zoals een beschimmeld stuk brood of kaas, een stinkende vis of geschifte melk.

Echter, levensmiddelen kunnen microbiologisch onveilig zijn zonder dat men met het oog of met de neus groei of metabole activiteit van micro-organismen waar kan nemen. Het gaat hierbij om micro-organismen die ziekte veroorzaken, zogenaamde pathogenen. Het betreft hier zowel bacteriën (o.a. *Salmonella*, *Listeria*, STEC, *Campylobacter*), virussen (o.a. hepatitis A virus, norovirus) als parasieten, waaronder protozoa (o.a. *Giardia*, *Cryptosporidium* en *Toxoplasma*) en helminten (wormen; o.a. *Anasakis* en *Trichinella*). Deze pathogenen kunnen al in lage aantallen ziekten bij de mens veroorzaken (Atmar *et al.*, 2013; Schmid-Hempel & Frank, 2007), zodat significante groei leidend tot hoge celaantallen niet altijd noodzakelijk is. Die lage aantallen kiemen kunnen al op het levensmiddel komen vanuit de omgeving, via de mens of de grondstoffen. Zo kan *Salmonella* en STEC op vlees terecht komen tijdens een niet goed beheerst slachtproces (fecale bezoedeling) (Rhoades *et al.*, 2009) en kan voedsel besmet raken met virusdeeltjes door (a)symptomatische voedselbereiders of besmet water (Cliver, 1997). *Salmonella* en STEC kunnen mogelijk groeien op het levensmiddel, maar dit is niet zo relevant aangezien lage aantallen kiemen al tot ziekte kunnen leiden (Schmid-Hempel & Frank, 2007). Virussen en parasieten groeien überhaupt niet op een levensmiddel, zij hebben daarvoor een gastheercel nodig. De gastheer is voor hepatitis A virus en norovirus (voornamelijk) de mens (Duizer *et al.*, 2015; Petrignani, 2015).

Er zijn echter ook pathogene micro-organismen die pas in hogere aantallen een gevaar voor de volksgezondheid worden (Schmid-Hempel & Frank, 2007). Pathogenen waar het om gaat zijn *Listeria monocytogenes*, waarbij de gezondheidslast relevant wordt vanaf 100 kolonievormende eenheden (kve)/g product. Dit is dan ook de norm waaraan levensmiddelen moeten voldoen (Verordening (EG) nr. 2073/2005). Ook *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens* en *Staphylococcus aureus* vormen pas bij hogere aantallen cellen in het product een risico voor de volksgezondheid. De norm voor deze pathogenen ligt in Nederland op 100.000 kve/g (Warenwetbesluit Bereiding en behandeling van levensmiddelen). Dit zijn aantallen die meestal pas bereikt worden na groei in het product. Echter, ook deze groei en eventuele vorming van toxines (door *B. cereus* en *S. aureus*) leidt niet tot een sensorisch waarneembaar bedorven product. En ook hier is het mogelijk dat de besmetting vanuit de omgeving hoog genoeg is om tot een besmettingsniveau te komen dat tot ziekte bij de mens kan leiden (CDC, 2015; Fitz-James *et al.*, 2008).

Achtergrond: microbiologische voedselveiligheid

Voedselveiligheid begint met het voorkómen van een besmetting van het levensmiddel door het toepassen van goede hygiënepraktijken tijdens het gehele



productieproces. Anderzijds berust microbiologische voedselveiligheid op het elimineren van het gevaar dan wel het gevaar reduceren tot een aanvaardbaar niveau, waarvoor het noodzakelijk (en verplicht) is levensmiddelen te produceren m.b.v. op HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) gebaseerde procedures (Verordening (EG) nr. 852/2004).

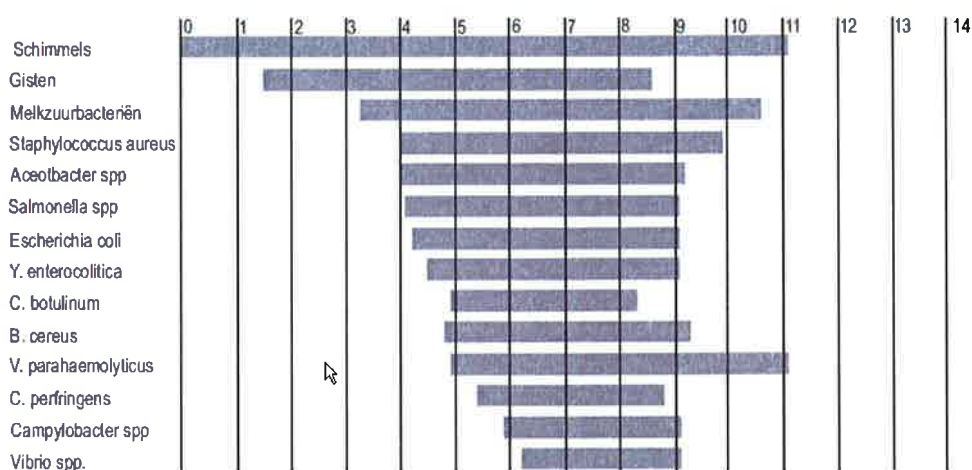
Bureau Risicobeoordeling & onderzoeksprogrammering

Onze referentie
NVWA/BuRO/2016/152

Datum
21 juni 2016

Of bacterie-aantallen gereduceerd blijven tot een aanvaardbaar niveau hangt af van de groeimogelijkheden van bacteriën in een levensmiddel. Die groeimogelijkheden hangen enerzijds af van de eigenschappen van de bacterie zelf, alsmede van de intrinsieke factoren van het levensmiddel (eigenschappen van het product zelf: pH, a_w , e.d.) en extrinsieke factoren, zoals invloeden van het productieproces (verhitten, drogen), het soort verpakking (luchtdicht, antimicrobieel) en de manier van bewaren (licht, temperatuur, luchtvochtigheid) (Wijtzes *et al.*, 2007).

Voor veel van deze factoren zijn grenzen aan te wijzen tot waar microbiologisch bederf of groei van pathogene bacteriën kan plaatsvinden. Is de temperatuur bijvoorbeeld te laag, dan zullen micro-organismen niet groeien, zoals in de diepvries. Dit geldt ook voor de pH en de a_w van een product (Figuur 1 en Tabel 1). Ook een combinatie van verschillende mildere groeiverstorende condities kan de groei van bacteriën genoeg vertragen of stoppen om een product lang genoeg te kunnen bewaren. In Tabel 2 is een overzicht gegeven voor kans op uitgroei en toxinevorming van/door pathogene micro-organismen; voor het voorkómen van bederf gelden stringenter eisen. Een product kan ook microbiologisch veilig worden gemaakt door het dusdanig te verhitten dat vegetatieve cellen, schimmelsporen en, bij veel hogere temperaturen, bacteriële sporen worden geëlimineerd (Wijtzes *et al.*, 2007). Om een microbiologisch stabiel product te krijgen, dient nabesmetting vervolgens te worden voorkomen. Dat zelfde geldt voor de uitgroei van sporen, zodat de verpakking hermetisch dient te zijn afgesloten.



Figuur 1. Overzicht van pH-bereik van micro-organismen wat betreft groeimogelijkheden [afkomstig uit (Wijtzes *et al.*, 2007)]



Tabel 1. Overzicht van groeilimieten van micro-organismen met betrekking tot de wateractiviteit van een levensmiddel [aangepast van (Beuchat, 1981)]

Bureau Risicobeoordeling & onderzoeksprogrammering

a_w range	Micro-organismen die geremd zijn in hun groei door laagste a_w waarde in deze range
1,00-0,95	<i>Pseudomonas, Escherichia, Proteus, Shigella, Klebsiella, Bacillus, Clostridium perfringens, C. botulinum E en G, sommige gisten</i>
0,95-0,91	<i>Salmonella, Vibrio parahaemolyticus, C. botulinum A en B, Listeria monocytogenes, Bacillus cereus</i>
0,91-0,87	<i>Staphylococcus aureus (aeroob), veel gisten (Candida, Torulopsis, Hansenula, Micrococcus)</i>
0,87-0,80	De meeste schimmels (mycotoxigene penicillia), <i>S. aureus</i> , de meeste <i>Saccharomyces (bailii)</i> spp., <i>Debaryomyces</i>
0,80-0,75	De meeste halofiele bacteriën, mycotoxigene aspergilli
0,75-0,65	Xerofiele schimmels (<i>Aspergillus chevalieri, A. candidus, Wallemia sebi</i>), <i>Saccharomyces bisporus</i>
0,65-0,61	Osmofiele gisten (<i>Sacharomyces rouxxii</i>), sommige schimmels (<i>Aspergillus echinulatus, Monascus bisporus</i>)
<0,61	Alle bacteriën, schimmels en gisten

Onze referentie

NVWA/BuRO/2016/152

Datum

21 juni 2016

Tabel 2. pH/a_w combinaties waarbij producten ongekoeld^a bewaard kunnen worden en zij geen uitgroei van pathogene micro-organismen ondersteunen (U.S. Public Health Service & FDA, 2013)

A: Verhitte, verpakte producten; controle van sporen				B: Onverhitte of niet-verpakte verhitte producten; controle van sporen en vegetatieve cellen				
a _w	pH			a _w	pH			
	<4,6	4,6-5,6	>5,6		<4,2	4,2-4,6	4,6-5,0	>5,0
<0,92	Green	Green	Green	<0,88	Green	Green	Green	Green
0,92-0,95	Green	Green	Red	0,88-0,90	Green	Green	Red	Red
>0,95	Green	Red	Red	0,90-0,92	Green	Red	Red	Red
				>0,92	Green	Red	Red	Red

^a: kamertemperatuur: <21°C;

Groen: ongekoeld bewaren zonder kans op uitgroei;

Rood: kans op uitgroei bij ongekoeld bewaren.

In het kader van de onderzoeksvraag wordt alleen gezocht naar een "quick win" optie ter uitbreiding van Bijlage X van de etiketteringsverordening. Er werd hierbij gevraagd het onderzoek te richten op producten waarvan het onomstotelijk vaststaat dat zij een erg lange houdbaarheid hebben, waarbij belangrijke producteigenschappen er voor zorgen dat zij geen groot risico vormen voor de gezondheid.

Uit het literatuuronderzoek dat voor het beantwoorden van deze vraag werd uitgevoerd, blijkt dat voor het uitzonderen van producten van de verplichte vermelding van datum van minimale houdbaarheid, in het kader van voedselveiligheid, vooral rekening dient te worden gehouden met pathogene micro-organismen. Producten zijn microbiologisch veilig/stabiel als zij geen (pathogene) micro-organismen bevatten, of, indien wel besmet met bacteriën in hoeveelheden die niet schadelijk zijn voor de gezondheid, zij de uitgroei van



(pathogene) micro-organismen tijdens de bewaartijd niet ondersteunen. Het gaat hierbij om producten die

- I. steriel zijn en blijven, of waarvan
- II. onder normale omstandigheden de bewaartijd na productie zo kort is dat geen bederf kan optreden (dag verse producten), of waarbij
- III. bederf eerder goed zichtbaar is voor de consument en waarbij dit bederf sneller optreedt dan dat het product (microbiologisch) schadelijk wordt, of waarbij
- IV. groei van (pathogene) micro-organismen niet wordt ondersteund, of waarbij deze zelfs afsterven, op basis van producteigenschappen [o.a. zuurgraad (pH) en wateractiviteit (a_w)] of bewaarcondities.

Bureau Risicobeoordeling & onderzoeksprogrammering

Onze referentie
NVWA/BuRO/2016/152

Datum
21 juni 2016

Uitgaande van de onderzoeksvraag heeft het literatuuronderzoek zich gericht op producten die vallen in bovengenoemde categorieën I en IV. Geconcludeerd kan worden dat als een levensmiddel aan de hier onderstaande criteria voldoet, het als microbiologisch stabiel kan worden beschouwd en het in aanmerking kan komen voor uitbreiding van Bijlage X van de etiketteringsverordening voor wat betreft het uitzonderen van een houdbaarheidsvermelding:

- A. gesteriliseerd in blik; de voedselveiligheid wordt gegarandeerd door de verhittingstap, eventueel in combinatie met de pH, en de onmogelijkheid voor micro-organismen het product nadien te besmetten; of
- B. gesteriliseerd in andere hermetisch afgesloten verpakkingen; of
- C. wateractiviteit (a_w) $<0,60$; of
- D. zuurgraad (pH) $<3-4$ (afhankelijk type zuur: organisch of anorganisch); of
- E. producten met een lagere a_w en extra remmende factor: $a_w <0,85$ + lage pH of gebruik van conserveermiddel; of
- F. bewaartemperatuur $< -18^\circ\text{C}$.

De producten vermeld onder A en B vallen in bovengenoemde categorie I en de overige producten in categorie IV. Het product dient hiervoor onder geschikte condities te worden bewaard, dat is bij een temperatuur $<21^\circ\text{C}$, een luchtvochtigheid $<50\%$ en de verpakking dient onbeschadigd te zijn. Als bewaarcondities van belang zijn voor de houdbaarheid van het product, dient deze informatie op de verpakking vermeld te worden. Het is immers bekend dat ook producten in blik bij een hogere bewaartemperatuur kunnen bederven, zodat producten bestemd voor de tropen een ander productieproces ondergaan dan producten bestemd voor een niet-tropisch klimaat (Heinz & Hautzinger, 2007; USDA-FSIS, 2015).

Sommige pathogenen (o.a. *Salmonella* en sporenvormers) kunnen langere tijd overleven in levensmiddelen die voldoen aan de voorgestelde op pH- en/of a_w -waarden gebaseerde productgroepen. Net als diepgevroren producten, zijn deze producten dus wel microbiologisch stabiel, in de zin dat er geen groei van bacteriën kan optreden, en in sommige gevallen zal zelfs afsterving plaatsvinden, maar dit betekent niet dat zij geen (pathogene) micro-organismen kunnen bevatten en dus geen risico voor de volksgezondheid vormen (CDC, 1999; FAO & WHO, 2014). Het risico zal echter gedurende de bewaartijd niet toenemen. Daarnaast zal groei van schimmel en gist mogelijk blijven op producten uit categorie D. Gisten veroorzaken alleen maar voedselbederf en schimmelgroei zal op den duur vaak leiden tot zichtbaar bederf. Dit bederf zal daarom niet leiden tot een noemenswaardig risico voor de gezondheid, aannemende dat men producten met visueel bederf weggooit.

De hier voorgestelde criteria (A t/m E) waaraan levensmiddelen zouden moeten voldoen ter uitzondering van houdbaarheidsvermelding zijn "quick win" opties die er onomstotelijk voor zorgen dat producten erg lang houdbaar zijn zonder een groot risico te vormen voor de volksgezondheid. Een uitgebreider onderzoek laat mogelijk nog speelruimte zien m.b.t de hier voorgestelde strikte grenswaarden



(Singh & Shalini, 2016). Daarnaast kunnen producten / productgroepen met een case-by-case benadering worden uitgezonderd, zie ook hieronder bij "Evaluatie Working Document". De genoemde speelruimte kan o.a. gezocht worden in de term "potentieel gevaarlijke levensmiddelen" die in sommige landen wordt gehanteerd, waarbij levensmiddelen die niet tot deze categorie behoren dus niet-potentieel gevaarlijk zijn. De gebruikte typen criteria komen o.a. overeen met die welke in dit advies zijn gebruikt (pH, a_w), maar zijn niet gericht op het voorkomen van microbiologische groei in het algemeen, maar alleen op die van pathogene micro-organismen. Het gaat daarbij dus om producten die niet schadelijk zullen worden gedurende de bewaartijd, maar mogelijk wel ongeschikt.

Tot de "potentieel gevaarlijke levensmiddelen" worden in de Verenigde Staten van Amerika (VS) volgens de FDA Food Code (U.S. Public Health Service & FDA, 2013) levensmiddelen gerekend die gekoeld moeten worden bewaard, omdat ze (snelle) groei van pathogene micro-organismen ondersteunen. De levensmiddelen die niet tot deze categorie worden gerekend zijn onder andere levensmiddelen met een $a_w < 0,85^3$ of een pH $< 4,6$, levensmiddelen in een ongeopende hermetisch gesloten container die op industriële wijze zijn geproduceerd zodat ze steriel zijn en blijven gedurende ongekoelde opslag en distributie en levensmiddelen waarvan door laboratorium testen is bewezen dat zij de (snelle) groei van pathogene micro-organismen niet ondersteunen, bijvoorbeeld levensmiddelen met een pH $> 4,6$ en $a_w > 0,85$ waaraan conserveermiddel is toegevoegd of die andere barrières bevatten die de groei van bacteriën voorkomen. Ook in Canada wordt een pH $< 4,6$ en $a_w < 0,85$ aangehouden voor levensmiddelen die niet "potentieel gevaarlijk" zijn, maar de pH-waarde van sommige levensmiddelen met verlengde houdbaarheid moet lager zijn i.v.m. *Salmonella* (Institute of Food Technologists, 2001).

De aangehouden pH- en a_w -waarden in dit advies zijn limieten die resulteren in levensmiddelen waarvan onomstotelijk vaststaat dat zij geen groei van (pathogene) micro-organismen ondersteunen. Bij een $a_w < 0,6$ is geen groei van micro-organismen meer mogelijk, terwijl de grens van 0,85 is gebaseerd op de ondergrens van groeimogelijkheden van pathogene micro-organismen. *S. aureus* is de pathogeen met de laagste bekende a_w -ondergrens, deze pathogeen kan vanaf $a_w = 0,85$ toxine vormen. De pH-ondergrens van pathogene micro-organismen wordt bepaald door *Salmonella* spp. die al kan groeien vanaf pH van 3,8 (Institute of Food Technologists, 2001). Tevens is bekend dat de *S. Panama*-stam die in Nederland een uitbraak veroorzaakte door consumptie van vers vruchtensap zelfs kon groeien vanaf pH 3,4 (Noël *et al.*, 2010).

Echter, naast dat voedsel in het algemeen niet schadelijk mag zijn, dus niet tot ziekte of nadelige gevolgen voor de gezondheid mag leiden, is er ook voeding voor groepen mensen die (bijna) volledig afhankelijk zijn van speciale voeding voor hun algemene gezondheidstoestand. Dit is o.a. volledige zuigelingenvoeding en voeding voor medisch gebruik. Deze voeding bevat nutriënten die essentieel zijn voor algemene groei en ontwikkeling of verbetering van de gezondheidstoestand van bepaalde groepen mensen. Ook wanneer deze producten voldoen aan de in dit advies voorgestelde criteria zodat zij uitgezonderd zouden kunnen worden van houdbaarheidsvermelding, is het niet verstandig deze producten niet te voorzien van een houdbaarheidsvermelding; dit in verband met chemische en/of fysische achteruitgang van het product. Ook in de VS en Australië & Nieuw Zeeland, landen die een breder scala aan levensmiddelen

Bureau Risicobeoordeling & onderzoeksprogrammering

Onze referentie
NVWA/BuRO/2016/152

Datum
21 juni 2016

³ Voor de definitie van "low moisture food" door de Codex Alimentarius wordt een a_w waarde van $< 0,85$ aangehouden (Codex Alimentarius, 2015).



uitzonderen van houdbaarheidsverplichting dan de EU, geldt dat o.a. gedroogde volledige zuigelingenvoeding van een houdbaarheidsdatum moet worden voorzien. De onderbouwing vanuit de Amerikaanse wetgeving is dat in tegenstelling tot bijna alle andere levensmiddelen, gedroogde volledige zuigelingenvoeding vaak de enige bron van voedingsstoffen is voor een doelgroep die kwetsbaar is en in een levensfase zit van snelle groei en ontwikkeling (FDA). De houdbaarheidsdatum dient bij "Infant formula" ter garantie van behoud van de hoeveelheid nutriënten zoals vermeld op de verpakking. Tevens moet het dan nog een acceptabele kwaliteit hebben, bijvoorbeeld goed oplossen (FDA, 2015b).

Bureau Risicobeoordeling & onderzoeksprogrammering

Onze referentie
NVWA/BuRO/2016/152

Datum
21 juni 2016

Evaluatie Working Document

Reeds uitgezonderde lijst van producten en productgroepen

In Bijlage X van de etiketteringsverordening zijn, zoals eerder vermeld, levensmiddelen opgenomen die niet hoeven te worden voorzien van een houdbaarheidsvermelding. Het betreft:

1. verse groenten en vers fruit, inclusief aardappelen, die niet zijn geschild of gesneden of soortgelijke bewerkingen hebben ondergaan; deze afwijking geldt niet voor gekiemde zaden en soortgelijke producten, zoals scheuten van peulvruchten;
2. wijn, likeurwijn, mousserende wijn, gearomatiseerde wijn en soortgelijke uit andere vruchten dan druiven verkregen producten, alsmede uit druiven of druivenmost vervaardigde dranken van de GN-code 2206 00;
3. dranken met een alcoholgehalte van 10 of meer volumeprocent;
4. broodbakkerij- of banketbakkerijproducten die naar hun aard bestemd zijn om binnen 24 uur na de bereiding te worden geconsumeerd;
5. azijn;
6. keukenzout;
7. suikers in vaste vorm;
8. suikergoedproducten bijna uitsluitend bestaande uit gearomatiseerde en/of gekleurde suikers;
9. kauwgom en soortgelijke producten om te kauwen.

Deze producten vallen in de eerder in dit advies omschreven microbiologisch veilige productengroepen II t/m IV, waarbij sommigen ook vallen in de in dit advies voorgestelde categorieën C en D.

Voorgestelde lijst van producten en productgroepen ter uitbreiding van Bijlage X

De volgende producten en/of productgroepen worden in het Working Document van de Werkgroep genoemd als voorstel ter uitbreiding van Bijlage X van Verordening (EU) nr. 1169/2011:

- a) houdbare droge gefermenteerde worsten (pepperoni, salamisorten die niet gekoeld bewaard hoeven te worden)
- b) geconserveerde visproducten zoals zure haring, gedroogde of gezouten kabeljauw
- c) gezouten producten
- d) harde kazen zoals pecorino
- e) deli salads
- f) ingeblikte producten
- g) droge pasta (macaroni, spaghetti etc)
- h) couscous, griesmeel e.d.
- i) koffie, thee
- j) rijst
- k) instant poeder (met laag vetgehalte)
- l) gedroogde specerijen
- m) meel



n) water

Bureau Risicobeoordeling & onderzoeksprogrammering

Producten a t/m e zijn in de VS uitgezonderd van houdbaarheidsvermelding, in die gevallen waar houdbaarheidsvermelding wel verplicht is, zoals in de horeca na het openen van de verpakking. Richting de consument kent de VS op federaal niveau geen verplichting tot vermelding van de houdbaarheid. De genoemde uitzonderingen betreffen alleen producten die zijn geproduceerd in een levensmiddelenproductiebedrijf, dus niet zijnde horeca of ambachtelijk bedrijf, welke geïnspecteerd wordt door de bevoegde autoriteit (U.S. Public Health Service & FDA, 2013). Tevens gaat het voornamelijk om het voorkómen van groei en toxinevorming van pathogene micro-organismen, en niet om bederf in het algemeen.

Onze referentie

NVWA/BuRO/2016/152

Datum

21 juni 2016

Ad a

In VS hoeven droge gefermenteerde worsten die houdbaar zijn bij kamertemperatuur niet te worden voorzien van een houdbaarheidsdatum noch van de vermelding "gekoeld bewaren". De houdbaarheid van deze producten wordt gegarandeerd door het nitriet en zout dat is toegevoegd en de lage pH die is ontstaan door de fermentatie. Het product mag alleen als "houdbaar bij kamertemperatuur" worden aangemerkt als het aan objectieve criteria voldoet (U.S. Public Health Service & FDA, 2013). Hierbij zijn verschillende criteria gedefinieerd (USDA-FSIS, 2005); voor droge worst is dat een voorgeschreven vocht/eiwit-verhouding. Voor half-droge worst is dat eveneens een voorgeschreven vocht/eiwit-verhouding al dan niet in combinatie met een lage pH (<5,0) of als alternatief de volgende criteria: pH <4,5 (of pH <4,6 en a_w <0,91), intact product (of, als gesneden, vacuüm verpakt), interne pekelconcentratie van >5%, verduurzaamd met nitriet of nitraat en gerookt met hout.

In Canada zijn ook criteria opgesteld waaraan gefermenteerde vleesproducten moeten voldoen om op de markt te worden gezet zonder de vermelding "gekoeld bewaren". Het gaat hierbij om de concentratie nitriet/nitraat (100 ppm) en zout (2,5%) om de uitgroei en toxine vorming van *C. botulinum* te voorkomen, in combinatie met of pH (<4,6) of a_w (<0,85) of een combinatie pH/ a_w (<5,3/0,9) (CFIA, 2014).

Ook de FAO hanteert objectieve criteria waar het gaat om de houdbaarheid van gedroogde gefermenteerde worst. Het vochtgehalte van deze producten hoort lager dan 35% te zijn, maar bedraagt in de praktijk vaak minder dan 30%, met een bijbehorende a_w van 0,9 en lager. De pH varieert van 5,0-5,5. Dit maakt de producten, onder gematigde klimatologische omstandigheden (ca. 20°C en luchtvochtigheid 70-75%) ongekoeld lang houdbaar (> 1 jaar) (Heinz & Hautzinger, 2007).

In Nederland zijn richtlijnen voor de productie van droge gefermenteerde worst opgenomen in de Hygiëncode voor slagersbedrijf (Koninklijke Nederlandse Slagersorganisatie, 2010). Wanneer de beschreven recepten worden gevolgd, wordt voldaan aan verschillende normen. De pH van deze producten moet minimaal 5,0-5,2 of lager zijn afhankelijk van het kaliber (Mulder & Lenssinck, 1987), en het drogen wordt gedefinieerd als indroogverlies van 20-30% of meer (Researchcommissie van het Bedrijfschap Slagersbedrijf, 1993). Het is bekend dat er in Nederland slagers zijn die deze worsten verkopen zonder dat ze volledig zijn gedroogd (pers. comm. Paul van Trigt, 2015). Dit blijkt ook uit onderzoeksgegevens van de NVWA (niet gepubliceerde data NVWA, 2011) waarbij 50% van de gedroogde gefermenteerde worst afkomstig van ambachtelijk worstenmakers een pH >5,0 had, 45% een pH >5,2 en de a_w in 59% van de gevallen >0,85 was en 41% >0,90.



Naast het feit dat in elk geval door slagers (niet-industriële bereiders) de normen voor pH- en a_w -waarden voor droge gefermenteerde worst niet altijd worden gerespecteerd, speelt daarnaast de trend van zoutreductie. In Nederland is tussen 2013 en 2015 de hoeveelheid zout in uit Nederlands afkomstige vleeswaren die worden verkocht in de supermarkt met 15% afgenomen als het gaat om "rauwe producten"⁴, waaronder cervelaat en salami (Kester, 2015). Deze zoutreductie kan effect hebben op de houdbaarheid van deze producten.

Het begrip "droge worst" dient daarom met behulp van criteria nader te worden omschreven, indien deze zou worden opgenomen in Bijlage X. Het opstellen van deze criteria valt niet in de scope van de onderzoeksvraag.

Naast microbiologisch bederf zijn gefermenteerde producten, waaronder dit type worsten, risico-producten voor de vorming van biogene amines (Bureau Risicobeoordeling, 2010; EFSA BIOHAZ Panel, 2011).

Ad b

Geconserveerde visproducten zoals zure haring, gedroogde of gezouten kabeljauw zijn in de VS uitgezonderd van houdbaarheidsvermelding vanwege de zuurgraad en/of het hoge zoutgehalte in deze producten. Hierdoor wordt uitgroei van *L. monocytogenes* in deze producten voorkomen. In aangezuurde producten, zoals zure haring, dient de uiteindelijke pH van het product een waarde te hebben van <4,6 (FDA, 2015a).

Deze pH voldoet niet direct aan een criterium zoals bepaald in dit advies.

Aanvullend onderzoek is nodig om na te gaan of dit type product in aanmerking komt om opgenomen te worden in Bijlage X.

Ad c

De term "gezouten producten" kan in de huidige gezondheidstrend van "minder zout" mogelijk leiden tot producten die niet voldoen aan de verwachting die hier bij de term "gezouten producten" wordt verondersteld. Zo was rookvlees, waarbij de conservering wordt bepaald door drogen en zouten, vroeger veelal lang houdbaar, echter door gebruik van minder zout schuift dit product steeds meer op naar koelvers (pers. comm. Paul van Trigt). Ook de manier van pekelen heeft effect op de houdbaarheid. Vlees dat door pekelinjectie is gezouten, een versneld pekelp proces, is minder lang houdbaar dan producten die op de langzame traditionele manier zijn gezouten (Heinz & Hautzinger, 2007). Niet voor niets moeten de gezouten vleesproducten die in de VS zijn uitgezonderd van houdbaarheidsvermelding of de vermelding "gekoeld bewaren" zijn verkregen door droog-zouten en niet door pekelinjectie of nat-zouten. Het gaat hierbij om producten als prosciutto, "country cured ham", Parmaham, pastirma, bresaola, coppa en capocollo. De houdbaarheid van deze producten wordt bepaald door het lage vochtgehalte, waarbij tijdens het productieproces >18% gewichtsverlies is opgetreden, en door het aanwezige nitriet en de rook. Echter, de binnenkant van deze producten hebben een hogere a_w dan de buitenkant, zodat de gesneden plakjes van deze producten wel groei van *S. aureus* kunnen ondersteunen. De gesneden plakjes dienen dan ook gekoeld te worden gewaard, waarbij een houdbaarheid van 2-3 maanden wordt geadviseerd (U.S. Public Health Service & FDA, 2013). Verder wordt opgemerkt dat een hele "country ham" minstens een jaar houdbaar is, maar dat daarna kwaliteitsverlies kan optreden (CFIA, 2014).

⁴ "Rauwe producten" waarover het onderzoek spreekt vallen in de categorieën "gehakt vlees en vleesbereiding, bedoeld om rauw te worden gegeten" en "vleesproducten die bedoeld zijn om rauw te worden gegeten" uit de Verordening (EG) nr. 2073/2005.



Ad d

In de VS zijn aangesneden harde kazen uitgezonderd van vermelding van de houdbaarheid. Het gaat hierbij om kazen met een vochtpercentage dat lager is dan 39%, en waarbij het product gekoeld bewaard wordt. Op deze manier wordt voorkomen dat *L. monocytogenes* kan uitgroeien (U.S. Public Health Service & FDA, 2013). Onduidelijk is of groei van niet-pathogene micro-organismen nog kan leiden tot bederf. Bederf kan voorkomen door meer of minder osmofiele schimmels, bijvoorbeeld in pecorino Romano (Mangia *et al.*, 2011). Als de waarde van a_w onder de 0,6 zit is de uitgroei kans vrijwel afwezig.

Ook voor kazen geldt dat zij, net als gefermenteerde worst, gevoelig zijn voor de vorming van biogene amines (Bureau Riscobeoordeling, 2010; EFSA BIOHAZ Panel, 2011).

Ad e

De uitzondering van houdbaarheidsvermelding van 'deli salads' is in de VS gebaseerd op een risk assessment studie, waaruit blijkt dat in de VS deli salads geproduceerd op industriële wijze de uitgroei van *Listeria monocytogenes* niet ondersteunen door hun zuurgraad en toevoeging van conserveermiddelen in combinatie met de gekoelde opslag (U.S. Public Health Service & FDA, 2013). Echter, de Canadese inspectiedienst heeft in april 2016 verschillende deli salads van de schappen gehaald vanwege mogelijke *Listeria* besmetting (FDA, 2016). Onbekend is wat de situatie in de EU is voor dit soort salades, en of deze producten als zeer lang houdbaar kunnen worden beschouwd.

Ad f

Niet alle producten in blik zijn zonder meer zonder koeling houdbaar, zoals sommige soorten ham en vis (USDA-FSIS, 2015). De uitzondering kan alleen gelden voor producten zoals in dit advies voorgesteld onder categorie A, zijnde gesteriliseerde producten in blik.

Ad g t/m m

Producten g t/m m hebben allen een $a_w < 0,6$ (Schmidt & Fontana, 2008), zodat zij in categorie IV vallen op basis van de in dit advies voorgestelde grenswaarde (C).

Ad n

Water (van drinkwaterkwaliteit), tenslotte, bevat geen nutriënten zodat geen uitgroei plaats kan vinden, en valt om die reden ook in categorie IV.

Uitbreiding van Bijlage X

Zoals blijkt, voldoen (of moeten voldoen) veel van de besproken typen levensmiddelen welke waar dan ook zijn uitgezonderd van vermelding van een houdbaarheidstermijn vaak aan een redelijke beperkte set aan criteria. Om onduidelijkheid over de definitie van verschillende producten te voorkomen, is het nodig deze criteria per product(groep) vast te stellen op basis van wetenschappelijk (literatuur)onderzoek en dat tevens vast te leggen. Hierbij is het van belang te realiseren of het alleen om schadelijkheid zou moeten gaan (pathogene micro-organismen) of ook ongeschiktheid (bederf in het algemeen door micro-organismen), waarbij dit laatste vaak sensorisch waarneembaar zal zijn. Het opstellen van deze criteria valt niet binnen de kaders van dit advies. Om te voorkomen dat Bijlage X van de etiketteringsverordening een lange lijst aan specifieke producten wordt, is het verder raadzaam zo veel als mogelijk objectieve, meetbare criteria te formuleren waaraan producten dienen te voldoen om uitgezonderd te worden van de houdbaarheidsdatumvermelding.



Naast de in dit advies voorgestelde proces- en productcriteria, wordt in het Working Document voorgesteld de door de producent vastgestelde bewaartermijn zelf als uitgangspunt nemen. Aangezien een bewaartermijn mede wordt vastgesteld op basis van product- en proceseigenschappen zouden beide type criteria elkaar niet al te veel moeten ontlopen wat betreft de uitkomst aan typen producten, als de producent zijn houdbaarheidstermijn alleen op voedselveiligheid zou baseren. Het gebruik van criteria geeft de producent echter een richtlijn in het bepalen van de houdbaarheid, terwijl er, zoals in het Working Document is aangegeven, momenteel geen richtlijn is voor het bepalen van een accurate en consistente houdbaarheidstermijn.

Zoals eerder besproken kan de kwaliteit van producten achteruit gaan tijdens het bewaren. De eerder gegeven voorbeelden met betrekking tot groentenconserven, bier en ranzigheid hebben allen betrekking op verlies aan sensorische kwaliteit. Van zure producten in blik, zoals tomatenproducten, is bekend dat door corrosie na verloop van tijd het product sensorisch achteruit gaat, maar ook de voedingswaarde afneemt. Een ander voorbeeld is dat verlies aan vitamines kan optreden, waardoor het product eventueel niet meer voldoet aan de declaratie op het etiket. Dit is strafbaar. Ook deze factoren spelen mee in het bepalen van de houdbaarheid van een product, zodat de producten een kortere houdbaarheidstermijn kunnen krijgen dan op basis van voedselveiligheid noodzakelijk is. Ook zijn de typen levensmiddelen die in dit advies onder punt C, D en E worden genoemd niet zonder nader onderzoek te herkennen. Toezicht op het niet vermelden van een houdbaarheidsdatum op producten of productgroepen die daarvan uitgezonderd zouden kunnen zijn op basis van een enkele (combinatie van) producteigenschap(pen) vergt hierdoor extra inspanning, terwijl vanuit voedselveiligheid, een van de basisprincipes van de etiketteringsverordening, dit niet nodig is. Anderzijds is het juist in dat kader wel belangrijk om na te gaan of de houdbaarheidstermijnen adequaat zijn vastgesteld voor kwetsbare, bederfelijke producten, die bijvoorbeeld de uitgroei van *L. monocytogenes* zouden kunnen ondersteunen (Newsome *et al.*, 2014).

Bureau Risicobeoordeling & onderzoeksprogrammering

Onze referentie
NVWA/BuRO/2016/152

Datum
21 juni 2016



Referenties

Bureau Riscobeoordeling & onderzoeksprogrammering

- Atmar, R.L., Opekun, A.R., Gilger, M.A., Estes, M.K., Crawford, S.E., Neill, F.H., *et al.*, 2013. Determination of the human infectious dose-50% for Norwalk virus. *Journal of Infectious Diseases* 209: 1016-1022.
- Beuchat, L.R., 1981. Microbial stability as affected by water activity. *Cereal Foods World* 26(7): 345-349.
- Bureau Riscobeoordeling, 2010. Advies over risico's van biogene amines in kaas. Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit, Den Haag, Nederland, pp. 7.
- CDC, 1999. Outbreak of Salmonella serotype Muenchen infections associated with unpasteurized orange juice--United States and Canada, June 1999 (Centers for Disease Control and Prevention). *MMWR. Morbidity and mortality weekly report* 48(27): 582-585.
- CDC, 2015 (18-12-2015). Multistate outbreak of listeriosis linked to Blue Bell Creameries products (final update). Bekeken op 26 januari 2016 via <http://www.cdc.gov/listeria/outbreaks/ice-cream-03-15/>.
- CFIA, 2014. Meat hygiene manual of procedures. Canadian Food Inspection Agency.
- Cliver, D.O., 1997. Virus transmission via food. *World Health Statistics Quarterly* 50(1-2): 90-101.
- Commissie van de Europese Gemeenschappen, 2005. Verordening (EG) Nr. 2073/2005 van de Commissie van 15 november 2005 inzake microbiologische criteria voor levensmiddelen. (PB L 258 van 3.10.2005, blz. 25).
- den Boon, C.A. & Hendrickx, R., 2015. Dikke van Dale Online. Van Dale Lexicografie b.v., Utrecht / Antwerpen.
- Duizer, E., Molenaar, P., Theuvs, A., Breemer, J., Bogerman, J., Fanoy, E., *et al.*, 2015. LCI-richtlijn Norovirus (Calicivirusinfectie). RIVM, Bilthoven.
- EFSA BIOHAZ Panel, 2011. Scientific Opinion on risk based control of biogenic amine formation in fermented foods (EFSA Panel on Biological Hazards). *EFSA Journal* 9(10): 2393 [93 pp.].
- Europees Parlement en de Raad van de Europese Unie, 2002. Verordening (EG) Nr. 178/2002 van het Europees Parlement en de Raad van 28 januari 2002 tot vaststelling van de algemene beginselen en voorschriften van de levensmiddelenwetgeving, tot oprichting van een Europese Autoriteit voor voedselveiligheid en tot vaststelling van procedures voor voedselveiligheidsaangelegenheden. (PB L 31 van 01.02.2002, blz. 1) Vol. M5 dd 27-06-2014.
- Europees Parlement en de Raad van de Europese Unie, 2004. Verordening (EG) Nr. 852/2004 van het Europees parlement en de raad van 29 april 2004 inzake levensmiddelenhygiëne. (PB L 139 van 30.4.2004, blz. 1), Vol. M2 dd 31-3-2009.
- Europese Commissie - Werkgroep etikettering van levensmiddelen, 2014. Working document on the possible extension of Annex X to Regulation (EU) No 1169/2011 - Working Group of 8 May 2014.
- FAO & WHO, 2014. Ranking of low moisture foods in support of microbiological risk management (Preliminary report) Part I - Main report. Food and Agriculture Organization of the United Nations & World Health Organization, pp. 163.
- FDA, 2015a. 21CFR114 - Acidified foods. In: Code of Federal Regulation (revised on April 1, 2015). U.S. Food and Drug Administration, Silver Spring (MD, USA).

Onze referentie

NVWA/BuRO/2016/152

Datum

21 juni 2016



- FDA, 2015b. 21CFR107 - Infant formula. In: Code of Federal Regulation (revised on April 1, 2015). U.S. Food and Drug Administration, Silver Spring (MD, USA).
- FDA, 2016 (10-04-2016). Reser's Fine Foods, Inc. recalls refrigerated salads because of possible health risk due to onion supplier recall. Bekeken op 6 juni 2016 via <http://www.fda.gov/Safety/Recalls/ucm495471.htm>.
- FDA, zonder datum. Food Advisory Committee meeting on infant formula - Briefing materials. Bekeken op 18 december 2015 via http://www.fda.gov/ohrms/dockets/ac/02/briefing/3852b1_01.htm.
- Fitz-James, I., Botteldoorn, N., in't Veld, P. & Diereck, K., 2008. Joined investigation of a large outbreak involving *Staphylococcus aureus*. FoodMicro, Aberdeen, Scotland, pp. 122.
- Front Office Voedsel- en productveiligheid, 2015. Onderzoek mogelijkheden uitbreiding uitzonderingslijst producten v.w.b. vermelding houdbaarheidsdatum/THT RIVM, Bilthoven (NL), pp. 10.
- Heinz, G. & Hautzinger, P., 2007. Meat processing technology - for small - to medium-scale producers. FAO, Bangkok.
- Institute of Food Technologists, 2001. Evaluation and definition of potentially hazardous foods. FDA.
- Kester, L., 2015 (11-12-2015). Vet- en zoutreductie in vleeswaren succesvol. Bekeken op 26 januari 2016 via http://www.vmt.nl/Nieuws/Vet_en_zoutreductie_in_vleeswaren_succesvol-151211112407.
- Koninklijke Nederlandse Slagersorganisatie, 2010. Hygiëncode voor het slagersbedrijf. Rijswijk.
- Mangia, N.P., Murgia, M.A., Garau, G. & Deiana, P., 2011. Microbiological and physicochemical properties of Pecorino Romano cheese produced using a selected starter culture. Journal of Agricultural Science and Technology 13: 585-600.
- Mulder, S.J. & Lenssinck, J.B., 1987. Processing - bereiding van droge worst. In: Handboek Vleeswarenindustrie. C.V.I., pp. 1-11.
- Newsome, R., Balestrini, C.G., Baum, M.D., Corby, J., Fisher, W., Goodburn, K., et al., 2014. Applications and perceptions of date Labeling of food. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety 13(4): 745-769.
- Noël, H., Hofhuis, A., de Jonge, R., Heuvelink, A.E., de Jong, A., Heck, M.E., et al., 2010. Consumption of fresh fruit juice: how a healthy food practice caused a national outbreak of *Salmonella* Panama gastroenteritis. Foodborne Pathogens and Disease 7(4): 375-381.
- Petrignani, M., 2015. LCI-richtlijn Hepatitis A. RIVM, Bilthoven, Nederland.
- Researchcommissie van het Bedrijfsschap Slagersbedrijf, 1993. Recepten- en informatiemap voor het slagersbedrijf - recepten voor droge worsten. Bedrijfsschap Slagersbedrijf en TNO-Voeding, Rijswijk (NL), pp. RD 1-5.
- Rhoades, J.R., Duffy, G. & Koutsoumanis, K., 2009. Prevalence and concentration of verocytotoxigenic *Escherichia coli*, *Salmonella enterica* and *Listeria monocytogenes* in the beef production chain: A review. Food Microbiology 26(4): 357-376.
- Schmid-Hempel, P. & Frank, S.A., 2007. Pathogenesis, virulence, and infective dose. PLoS Pathogens 3(10): e147.
- Schmidt, S.J. & Fontana, A.J., 2008. Water activity values of select food ingredients and products. In: Water Activity in Foods. Blackwell Publishing Ltd, pp. 407-420.
- Singh, S. & Shalini, R., 2016. Effect of hurdle technology in food preservation: a review. Critical reviews in food science and nutrition 56(4): 641-649.

Bureau Risicobeoordeling & onderzoeksprogrammering

Onze referentie
NVWA/BuRO/2016/152

Datum
21 juni 2016



- U.S. Public Health Service & FDA, 2013. Food Code. U.S. Department of Health and Human Services, Collage Park (MD).
- USDA-FSIS, 2005. Food standards and labeling policy book United States Department of Agriculture - Food Safety Inspection Service, pp. 187.
- USDA-FSIS, 2015 (24-03-2015). Food safety fact sheets - Safe food handling: Shelf-stable food safety. Bekeken op 18-12-2015 2015 via http://www.fsis.usda.gov/wps/portal/fsis/topics/food-safety-education/get-answers/food-safety-fact-sheets/safe-food-handling/shelf-stable-food-safety/CT_Index.
- van Westerhoven, M. & Steenhuisen, F., 2010. Bepaling voedselverliezen bij huishoudens en bedrijfscatering in Nederland. CREM, Amsterdam, Nederland, pp. 65.
- van Westerhoven, M., 2013. Bepaling voedselverliezen in huishoudelijk afval in Nederland - vervolgmeting 2013. CREM, Amsterdam, Nederland, pp. 16.
- Warenwetbesluit Bereiding en behandeling van levensmiddelen, 1992.
- Wijtzes, T., van Hagen, S.M.J. & Dalvoorde, M., 2007. Houdbaarheid van voedingsmiddelen. Reed Business, Doetinchem, Nederland.

Bureau Risicobeoordeling & onderzoeksprogrammering

Onze referentie
NVWA/BuRO/2016/152

Datum
21 juni 2016



Bureau Risicobeoordeling & onderzoeksprogrammering

Bijlage 1 Front Office Voedsel- en productveiligheid van het RIVM / RIKILT -
Beoordeling THT producten

Onze referentie
NVWA/BuRO/2016/152

Datum
21 juni 2016