

ADVIES 12-2019

Betreft:

**Evaluatie van de risico's bij het verlengen van
de bewaarperiode van 2 maanden van op de
uiterste consumptiedatum ingevroren
voorverpakte levensmiddelen**

(SciCom 2019/02)

Wetenschappelijk advies goedgekeurd door het Wetenschappelijk Comité op 1 juli 2019

Sleutelwoorden:

bevroren bewaring, houdbaarheid, voedselveiligheidsrisico's

Key terms:

frozen storage, shelf life, food safety risks

Inhoud

Samenvatting	3
Summary	4
1. Referentietermen	7
1.1. Vraagstelling	7
1.2. Relevante wetgeving	7
1.3. Methodologie	7
2. Definities & Afkortingen	8
3. Inleiding	8
4. Bespreking	9
4.1. Gevaren voor ingevroren producten	9
4.1.1. Microbiologische gevaren voor ingevroren producten	9
4.1.2. Chemische gevaren voor ingevroren producten	10
4.2. Analyses van ingevroren gehakt varkensvlees	12
5. Onzekerheden	13
6. Antwoord op de gestelde vragen	14
7. Conclusies	15
8. Aanbevelingen	15
Referenties	17
Leden van het Wetenschappelijk Comité	18
Belangenconflict	18
Dankbetuiging	18
Samenstelling van de werkgroep	19
Wettelijk kader	19
Disclaimer	19

Samenvatting

Advies 12-2019 van het Wetenschappelijk Comité van het FAVV betreffende :

Evaluatie van de risico's bij het verlengen van de bewaarperiode van 2 maanden van op de uiterste consumptiedatum ingevroren voorverpakte levensmiddelen

Context & Referentietermen

In SciCom advies 05-2015 (SciCom, 2015) evalueerde het Wetenschappelijk Comité (SciCom) de risico's van het invriezen van voorverpakte levensmiddelen door voedselbanken of liefdadigheidsverenigingen op de uiterste consumptiedatum. In het advies beveelt het Wetenschappelijk Comité onder meer aan om de op uiterste consumptiedatum ingevroren producten maximaal 2 maanden te bewaren. Aan het Wetenschappelijk Comité wordt nu gevraagd of een verlenging van deze bewaarperiode van voorverpakte levensmiddelen die door voedselbanken of liefdadigheidsverenigingen op de uiterste consumptiedatum ingevroren worden, vanuit voedselveiligheidsoogpunt aanvaardbaar is. Specifiek wordt gevraagd:

1. wat de voedselveiligheidsrisico's zijn bij consumptie van gehakt varkensvlees dat verpakt is in kunststofschaaltjes met gasdoorlatende rekfolie, dat op de uiterste consumptiedatum ingevroren wordt en gedurende 4 maanden bevroren bewaard wordt;
2. wat de voedselveiligheidsrisico's zijn bij consumptie van andere combinaties van levensmiddelen (met een beperkte houdbaarheidstermijn) en verpakkingen die op uiterste consumptiedatum worden ingevroren;
3. welke de maximale bewaartermijnen zijn die onder dergelijke omstandigheden dienen gerespecteerd te worden voor wat betreft het garanderen van de voedselveiligheid; en
4. of er eventueel bijkomende studies nodig zijn en indien wel, of er bijkomende aanbevelingen zijn voor het uitvoeren van deze studies (naast de aanbevelingen gegeven in SciCom advies 08-2016)?

Methodologie

Het advies houdt rekening met de resultaten die de Belgische Federatie van Voedselbanken (BFVB) aan het SciCom bezorgde met betrekking tot het gehalte van een aantal indicatoren van vetoxidatie na verschillende bewaartermijnen van gehakt varkensvlees dat op uiterste consumptiedatum ingevroren werd. Het advies is eveneens gebaseerd op resultaten gerapporteerd in de wetenschappelijke literatuur en op expertopinie.

Conclusies & Aanbevelingen

Mits het respecteren van bepaalde maatregelen is er bij temperaturen lager of gelijk aan -18°C geen microbiële groei. Chemische veranderingen, zoals de oxidatie van vetten en eiwitten, zijn evenwel nog mogelijk, zelf onder -20°C . Deze veranderingen zullen voornamelijk de kwaliteit van het product beïnvloeden, ofschoon de vorming van voor de gezondheid schadelijke stoffen niet uit te sluiten valt, in het bijzonder bij langere bewaring en in geval van een onaangepaste verpakking (zuurstof doorlatend of onder zuurstofrijke atmosfeer).

Op basis van de door de Belgische Federatie van Voedselbanken bezorgde resultaten voor een aantal indicatoren van vetoxidatie (incl. sensorische analyse) in gehakt varkensvlees, worden de

voedselveiligheidsrisico's bij ononderbroken bewaring van vlees -met uitzondering van visvlees - gedurende 4 maanden bij temperaturen lager of gelijk aan -18°C laag ingeschat. Deze lage inschatting van het risico is enkel van toepassing in de veronderstelling dat het product voorheen onder de juiste omstandigheden werd bewaard en dat de maatregelen die vermeld worden in SciCom advies 05-2015 en in de FAVV omzendbrief PCCB/S3/CDP/1092228 gerespecteerd worden.

De resultaten voor gehakt varkensvlees kunnen niet zonder meer geëxtrapoleerd worden naar andere levensmiddelen dan vlees van hoefdieren en gevogelte (bv. vis, kant-en-klare levensmiddelen) gezien de mogelijke verschillen die er in samenstelling en fysisch-chemische parameters kunnen zijn, en de hieraan verbonden onzekerheden. Gelijkaardig is het evenmin mogelijk om op basis van de beschikbare informatie maximale termijnen voor de bewaring van op uiterste consumptiedatum ingevroren levensmiddelen voor te stellen waarbij de risico's vanuit voedselveiligheidsstandpunt laag zijn. Hiervoor is onder meer informatie nodig over het verloop van de oxidatiereacties die plaatsvinden tijdens de bewaring van verschillende types van levensmiddelen die op uiterste houdbaarheidsdatum ingevroren worden. Bovendien wordt een risicobeoordeling bemoeilijkt door het ontbreken van gezondheidsgerelateerde richtwaarden voor oxidatieproducten. Daarnaast dient eveneens gewezen te worden op het feit dat de producent van de levensmiddelen die men beoogt in te vriezen op uiterste consumptiedatum, een strategie heeft vastgelegd die uitgaat van gekoelde bewaring (bv. soort verpakking, houdbaarheidsperiode) en niet van een bewaring bij vriestemperaturen, wat tot bijkomende onzekerheid leidt bij de inschatting van de risico's.

Ofschoon het invriezen van levensmiddelen op uiterste consumptiedatum bijdraagt aan een vermindering van voedselverspilling, dient de voedselveiligheid gegarandeerd te blijven. Een bijkomende kanttekening is dat de versoepeling die toegekend werd aan voedselbanken en liefdadigheidsinstellingen om levensmiddelen op uiterste consumptiedatum in te vriezen reeds een afwijking is van de wettelijke bepalingen en van de bewaarcondities die door de producent bepaald werden.

Naast de maatregelen die reeds vermeld zijn in de FAVV omzendbrief, wordt aanbevolen om op levensmiddelen die op uiterste consumptiedatum ingevroren worden de vermelding te plaatsen dat het product na ontdooien niet opnieuw ingevroren kan worden en het product binnen de 24u. na ontdooien en na verhitten geconsumeerd dient te worden alsook om naast de invriesdatum eveneens de datum van minimale houdbaarheid aan te geven, zoals vereist is voor bevroren, voorverpakte levensmiddelen (zie bijlage X, Verordening (EU) nr. 1169/2011). Deze informatie vervangt de oorspronkelijke houdbaarheidsdatum die, bedoeld voor gekoelde bewaring, op het product was aangebracht.

Summary

Advice 12-2019 of the Scientific Committee established at the FASFC regarding:

Evaluation of the risks of extending the conservation period of two months for pre-packaged foods frozen on the expiry date

Background & Terms of reference

In its Advice 05-2015 (SciCom, 2015), the Scientific Committee (SciCom) evaluated the risks of freezing prepacked food by food banks or charities on the expiry date of consumption (use-by-date). In the opinion, the Scientific Committee recommends, among other things, that products frozen on the use-

by-date should be stored for a maximum of two months. The Scientific Committee has now been asked whether an extension of this conservation period of pre-packaged food frozen by food banks or charities on the use-by-date, is acceptable from a food safety perspective. Specifically, it has been asked:

1. which food safety risks exist when consuming minced pork that is packed in plastic trays with gas-permeable stretch film, frozen on the use-by-date and stored frozen for four months;
2. which food safety risks exist when consuming other food combinations (with a limited shelf life) and packaging, that are frozen on the use-by-date;
3. which maximum storage periods should be respected under such circumstances with regard to guaranteeing food safety; and
4. whether supplementary studies are needed and if so, whether additional recommendations for carrying out these studies should be made (in addition to the recommendations given in SciCom Advice 08-2016)?

Methodology

The opinion takes into account the results the Belgian Federation of Food Banks (BFVB - FBBA) provided to the SciCom with regard to the content of a number of fat oxidation indicators after different storage periods for minced pork that was frozen on the use-by-date. The opinion is also based on results reported in scientific literature and on expert opinion.

Conclusions & Recommendations

Provided that certain measures are respected, there is no microbial growth at temperatures below or equal to -18°C . Chemical changes however, such as the oxidation of lipids and proteins, are still possible, even below -20°C . These changes will mainly affect the quality of the product, although formation of substances harmful to health cannot be ruled out, especially in the case of longer storage and of unsuitable (oxygen-permeable or under atmosphere rich in oxygen) packaging.

Based on the results provided by the Belgian Federation of Food Banks for a number of indicators of lipid oxidation (incl. sensory analysis) in minced pork, the food safety risks related to an uninterrupted storage of meat – excluding fish - for four months at temperatures below or equal to -18°C are estimated to be low. This low risk estimation applies only on the assumption that the product was previously stored under the right conditions and that the measures stated in SciCom Advice 05-2015 and Circular PCCB/ S3/CDP/1092228 of the FASFC are respected.

These results for minced pork cannot simply be extrapolated to other foods than meat from ungulates and poultry (e.g. fish, ready-to-eat foods) given the possible differences that may occur in composition and in physico-chemical parameters and related uncertainties. Based on the available information, it is similarly not possible to propose maximum storage periods for food frozen on the expiry date of consumption at which food safety risks are low. This requires, among other things, information on the course of the oxidation reactions taking place during the storage of different types of food frozen on the use-by-date. Moreover, a risk assessment is hampered by the lack of health-based guidance values for the oxidation products. In addition, it should also be noted that the producer of the food intended to be frozen at the use-by date, has established a strategy aimed at refrigerated storage (e.g. type of packaging, shelf life) and not at a storage at freezing temperatures, which leads to additional uncertainty in the risk assessment.

Although the freezing of food at the use-by-date contributes to the reduction of food waste, food safety must remain guaranteed. An additional comment is that the relaxation granted to food banks and charities to freeze food on the use-by date already deviates from the legal provisions and the storage conditions determined by the producer.

In addition to the measures already mentioned in the FASFC circular, it is recommended to add the mention that the product cannot be re-frozen after thawing and must be consumed within 24 hours and after heat treatment as well as to indicate the date of minimum durability on food frozen on the expiry date for consumption as is required for frozen prepacked food (see Annex X, Regulation (EU) No 1169/2011). This information replaces the original durability date on the product and destined for refrigerated storage.

1. Referentietermen

1.1. Vraagstelling

Het Wetenschappelijk Comité (SciCom) wordt gevraagd de risico's te evalueren bij het verlengen van de bewaarperiode van 2 maanden van voorverpakte levensmiddelen die door voedselbanken of liefdadigheidsverenigingen op de uiterste consumptiedatum (TGT) ingevroren worden. In het bijzonder worden volgende vragen gesteld:

1. Wat zijn de risico's voor de voedselveiligheid bij consumptie van gehakt varkensvlees dat verpakt is in kunststofschaaltjes met gasdoorlatende rekfolie en dat op de uiterste consumptiedatum wordt ingevroren gedurende 4 maanden?
2. Wat zijn de risico's voor de voedselveiligheid bij consumptie van andere combinaties van levensmiddelen (met een beperkte houdbaarheidstermijn) en verpakkingen die op uiterste consumptiedatum worden ingevroren?
3. Welke zijn de maximale invriestermijnen die onder dergelijke omstandigheden dienen gerespecteerd te worden voor wat betreft het garanderen van de voedselveiligheid?
4. Zijn er eventueel bijkomende studies nodig en indien ja, zijn er bijkomende aanbevelingen voor het uitvoeren van deze studies (bovenop deze die vermeld zijn in SciCom advies 08-2016; SciCom, 2016)?

1.2. Relevante wetgeving

Verordening (EG) Nr. 852/2004 van het Europees Parlement en de Raad van 29 april 2004 inzake levensmiddelenhygiëne

Verordening (EC) Nr. 853/2004 van het Europees Parlement en de Raad van 29 april 2004 houdende vaststelling van specifieke hygiënevoorschriften voor levensmiddelen van dierlijke oorsprong

Verordening (EG) Nr. 37/2005 van de Commissie van 12 januari 2005 betreffende de temperatuurcontrole in vervoermiddelen en in opslagruimten van voor menselijke voeding bestemde diepvriesproducten.

Verordening (EC) Nr. 2073/2005 van de Commissie van 15 november 2005 inzake microbiologische criteria voor levensmiddelen

Verordening (EU) Nr. 1169/2011 van het Europees Parlement en de Raad van 25 oktober 2011 betreffende de verstrekking van voedselinformatie aan consumenten, tot wijziging van Verordeningen (EG) nr. 1924/2006 en (EG) nr. 1925/2006 van het Europees Parlement en de Raad en tot intrekking van Richtlijn 87/250/EEG van de Commissie, Richtlijn 90/496/EEG van de Raad, Richtlijn 1999/10/EG van de Commissie, Richtlijn 2000/13/EG van het Europees Parlement en de Raad, Richtlijnen 2002/67/EG en 2008/5/EG van de Commissie, en Verordening (EG) nr. 608/2004 van de Commissie.

1.3. Methodologie

De Belgische Federatie van Voedselbanken (BFVB) heeft een aantal indicatoren van vetoxidatie laten bepalen, inclusief sensorische analyse, op verschillende invriestermijnen van gehakt varkensvlees dat op uiterste consumptiedatum ingevroren werd. Voor dit advies werd rekening gehouden met deze analyseresultaten, alsook met resultaten gerapporteerd in de wetenschappelijke literatuur en expertopinie.

2. Definities & Afkortingen

ADI	aanvaardbare dagelijkse inname
BFVB	Belgische Federatie van Voedselbanken
datum van minimale houdbaarheid (THT)	= "ten minste houdbaar tot"; tot deze minimale houdbaarheidsdatum waarborgt de fabrikant een veilig én kwalitatief product. Na die datum is die kwaliteitsgarantie er niet meer, maar dit betekent echter niet dat er een gevaar is voor de volksgezondheid. Zie ook: FAVV Omzendbrief met betrekking tot de houdbaarheidsdata (PCCB/S3/802859; http://www.favv-afsa.fgov.be/levensmiddelen/omzendingen/)
uiterste houdbaarheidsdatum (TGT)	= "te gebruiken tot"; voorbij deze uiterste consumptiedatum mag het product niet meer verdeeld worden en kan het product ook niet meer worden geconsumeerd omwille van mogelijke risico's voor de gezondheid van de consument. Na de uiterste consumptiedatum wordt een levensmiddel onveilig geacht (Verordening (EU) Nr. 1169/2011). Zie ook: FAVV Omzendbrief met betrekking tot de houdbaarheidsdata (PCCB/S3/802859; http://www.favv-afsa.fgov.be/levensmiddelen/omzendingen/)
liefdadigheidsvereniging	vereniging zonder winstoogmerk met een menslievend karakter die levensmiddelen verstrekt aan kansarmen in het kader van voedselhulp en armoedebestrijding (liefdadigheidsverenigingen omvatten o.a. ook de sociale restaurants, de sociale kruideniers, e.d.)
voedselbank	liefdadigheidsorganisatie die levensmiddelen verzamelt om aan andere liefdadigheidsverenigingen te verdelen
MDA	malondialdehyde
SciCom	Wetenschappelijk Comité
TBARS	'thiobarbituric acid reacting substances'

Overwegende de besprekingen tijdens de werkgroepvergadering van 19 maart 2019 en de plenaire zittingen van het Wetenschappelijk Comité van 22 februari, 26 april en 21 juni 2019, en de definitieve elektronische goedkeuring door de leden van het Wetenschappelijk Comité op 1 juli 2019,

geeft het Wetenschappelijk Comité het volgend advies:

3. Inleiding

In SciCom advies 05-2015 evalueerde het Wetenschappelijk Comité de risico's van het invriezen van voorverpakte levensmiddelen door voedselbanken of liefdadigheidsverenigingen op de uiterste consumptiedatum (SciCom, 2015). Het Comité besloot dat, mits het respecteren van bepaalde maatregelen (bv. met het oog op het zo snel invriezen van de producten, het respecteren van de koudeketen) en de nodige aandacht voor een aantal kritieke punten (bv. traceerbaarheid), de risico's laag zijn vanuit voedselveiligheidsoogpunt. In het advies beveelt het Wetenschappelijk Comité aan om de op uiterste consumptiedatum ingevroren producten maximaal 2 maanden te bewaren aangezien

de verpakkingen niet bestemd zijn voor bevroren bewaring en door de oxidatie van vetten mogelijk carcinogene aldehyden gevormd kunnen worden.

Aan het Wetenschappelijk Comité wordt gevraagd of deze termijn van 2 maanden, die aanbevolen wordt in het SciCom advies 2015-05 en ook opgenomen is in de FAVV omzendbrief met betrekking tot de bepalingen van toepassing op voedselbanken en liefdadigheidsverenigingen (PCCB/S3/CDP/1092228; <http://www.favv-afsc.fgov.be/levensmiddelen/omzendingen/>), kan verlengd worden. Deze verlenging wordt gevraagd voor allerlei types (bv. vlees, vis) en combinaties van levensmiddelen (kant-en-klare levensmiddelen zoals bv. lasagne, fijne vleeswaren, producten op basis van vis) en bijhorende verpakkingen. Ter ondersteuning van de vraag, heeft de Belgische Federatie van Voedselbanken (BFVB) gehakt varkensvlees dat op uiterste consumptiedatum ingevroren werd op verschillende tijdstippen van bewaring laten analyseren voor een aantal indicatoren van vetoxidatie.

4. Bespreking

4.1. Gevaren voor ingevroren producten

4.1.1. Microbiologische gevaren voor ingevroren producten

Om microbiologisch bederf te voorkomen, is een bewaring bij -18°C of bij lagere temperaturen aanbevolen (Debevere *et al.*, 2016). Bij dergelijke temperaturen is de groei van micro-organismen volledig uitgesloten. Enzymatische activiteiten zijn echter nog wel mogelijk. Vandaar dat voor langdurige opslag van ingevroren producten een bewaartemperatuur van minstens -24°C wordt aangeraden aangezien bij deze temperatuur zowel groei als enzymatische activiteit stilliggen (Debevere *et al.*, 2016). Desalniettemin, kan gesteld worden dat indien een product van aanvaardbare microbiologische kwaliteit wordt ingevroren, het product na langdurige, ononderbroken opslag bij -18°C of bij lagere temperaturen vanuit een microbiologisch oogpunt veilig is om te consumeren.

Verwijzend naar SciCom advies 05-2015 (SciCom, 2015) en de FAVV omzendbrief gericht aan voedselbanken en liefdadigheidsverenigingen (PCCB/S3/CDP/1092228), worden volgende maatregelen aangestipt om mogelijke microbiële risico's te minimaliseren:

- Het invriezen dient ten laatste op de uiterste houdbaarheidsdatum (TGT) te gebeuren. Na deze datum wordt een levensmiddel onveilig geacht (Verordening (EU) Nr. 1169/2011).
- De koudeketen mag nooit onderbroken worden. De duur en de temperatuur waaraan de producten worden blootgesteld tijdens het transport tot en met het invriezen zijn de meest kritische factoren. Indien de tijd te lang is en/of de temperatuur te hoog, kunnen pathogene micro-organismen uitgroeien. Indien daarentegen de tijd zo kort mogelijk en de temperatuur zo laag mogelijk gehouden wordt, zijn de microbiologische risico's zeer laag.
- Tijdens het invriezen van de producten is het belangrijk dat de producten zo snel mogelijk een vriestemperatuur (ook in de kern) bereiken. Bij vriestemperaturen wordt namelijk alle bacteriële groei stilgelegd. Tijdens het invriesproces kunnen bepaalde bacteriën worden afgedood, maar er kan niet aangenomen worden dat dit proces het risico van pathogene bacteriën die vóór het invriezen in het product aanwezig kunnen zijn, beperkt.
- De bevroren bewaring dient minimum 48 uren te bedragen zodat de micro-organismen minder snel zullen uitgroeien omwille van de ondervonden stress tijdens het invriezen.
- Wanneer de producten binnen de 24 uren na aanvang van de ontdooiing verhit worden en de normale voorzorgsmaatregelen¹ voor veilige bereiding van maaltijden toegepast worden, kan het microbiologische risico voor de consument als laag beschouwd worden.

¹ <http://www.favv-afsc.fgov.be/consumenten/dagelijksleven/bereiding/>

4.1.2. Chemische gevaren voor ingevroren producten

Chemische veranderingen of reacties kunnen nog steeds optreden bij lage temperaturen, zelfs onder -20°C . Naarmate de temperatuur daalt, zullen de reacties in het algemeen wel vertragen. Dit kan onder meer gekoppeld worden aan de hoeveelheid niet-bevroren water dat beschikbaar is voor chemische reacties. Zo wordt voor de bevroren bewaring van vlees een optimumtemperatuur van -40°C gerapporteerd; bij deze temperatuur zou er slechts een zeer klein percentage niet bevroren water zijn waarvan verondersteld wordt dat het gebonden is aan andere voedselbestanddelen en dus chemisch inactief is (Leygonie *et al.*, 2012).

De chemische veranderingen die tijdens bewaring bij vriestemperaturen kunnen optreden, zullen voornamelijk de productkwaliteit beïnvloeden. Verse producten zoals groenten en fruit bijvoorbeeld, bevatten enzymen die een verlies van kleur en van voedingsstoffen en die smaak- en kleurveranderingen kunnen veroorzaken tijdens vriesbewaring. Deze enzymen moeten vóór invriezen worden geïnactiveerd, bv. door blancheren, om te voorkomen dat dergelijke reacties plaatsvinden. Een ander voorbeeld, is de denaturatie van eiwitten in ingevroren vis, vlees, kip, ei-producten en deegwaren, wat vnl. een effect zal hebben op de functionele eigenschappen (bv. gelerende en emulgerende eigenschappen), de viscositeit en de waterhoudende capaciteit van de producten. Deze denaturatie zal vermoedelijk in het algemeen laag zijn. Een belangrijkere factor bij het invriezen is de snelheid van temperatuurdaling. Wanneer het invriezen niet snel gebeurt (wat het geval is bij huishoudelijke vriezers), ontstaan er grotere ijskristallen door verplaatsing van intracellulair water naar het extracellulaire milieu. Hierdoor ontstaat er schade aan de celwanden, wat het verlies van water of sap tijdens het ontdooien verklaart.

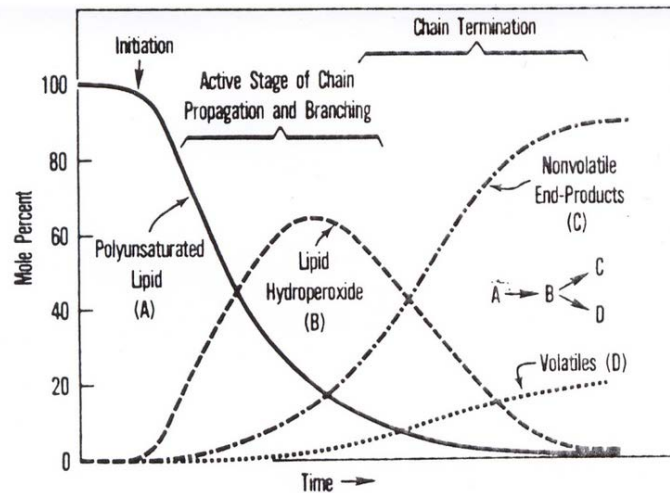
Tijdens vriesbewaring kunnen ook oxidatiereacties plaatsvinden. Deze zullen in de eerste plaats leiden tot ongewenste veranderingen in smaak, textuur en nutriënten, maar mogelijk ook tot de vorming van voor de gezondheid schadelijke stoffen.

Alle levensmiddelen die lipiden bevatten, zijn gevoelig voor oxidatie maar in het bijzonder levensmiddelen die gedehydrateerd zijn, verhit of gekookt werden, zoals bv. gedehydrateerde eieren, kazen en vleesproducten en gefrituurde levensmiddelen.

De lipiden (vetten) in levensmiddelen zijn hoofdzakelijk triglyceriden (> 90%), fosfolipiden en sterolen, waarvan de eerste twee groepen van lipiden oxideerbare vetzuren bevatten. Tijdens gekoelde bewaring (i.e. tussen 0 en 7°C) kunnen door lipolyse vrije vetzuren gevormd worden. Wanneer levensmiddelen op uiterste houdbaarheidsdatum (TGT) ingevroren worden, kan verwacht worden dat het gehalte aan vrije vetzuren toegenomen is. Vrije vetzuren zijn het meest gevoelig voor oxidatie. Daarnaast wordt de oxidatieve stabiliteit van lipiden hoofdzakelijk bepaald door de onverzadigingsgraad van de vetzuren. Andere factoren die de oxidatie van lipiden beïnvloeden, zijn onder meer licht en zuurstof (radicalen), pro- en antioxidanta, bewaartijd en -temperatuur. Zo zijn vis en vlees niet alleen door hun hoog vetgehalte, maar ook door een hoog gehalte aan pro-oxidanten (zoals myoglobine en ijzer) gevoelig voor oxidatie reacties.

De oxidatie van lipiden verloopt via een cascade van reacties waarbij vrije radicalen betrokken zijn, en bij elke stap worden verscheidene oxidatieproducten gegenereerd (Figuur 1). Primaire oxidatieproducten (bv. lipide hydroperoxiden) veroorzaken geen merkbare veranderingen in het product, terwijl secundaire oxidatieproducten (bv. aldehyden, ketonen) het ontstaan van een ranzige geur en smaak kunnen veroorzaken. Een aantal lipiden oxidatieproducten kunnen echter schadelijk voor de gezondheid zijn en worden in verband gebracht met onder meer cytotoxische, mutagene en carcinogene eigenschappen, een verhoging van het risico op atherosclerose, ... (Papuc *et al.*, 2017; Dobarganes & Márquez-Ruiz, 2003; Esterbauer, 1993). Voorbeelden van dergelijke verbindingen zijn lipiden peroxiden en de vrije radicalen die bij hun vorming en propagatie betrokken zijn, malondialdehyde (MDA) en verschillende cholesterol oxidatieproducten (Maldonado-Pereira *et al.*,

2018; Soyer *et al.*, 2010). Er zijn geen gezondheidsgerelateerde richtwaarden, zoals een aanvaardbare dagelijkse inname (ADI), beschikbaar voor deze verbindingen, waardoor het zeer moeilijk is de risico's te beoordelen of maximale drempelwaarden te bepalen.



Figuur 1. Hypothetische auto-oxidatie van een polyonverzadigd lipide in functie van de tijd (Gardner, 1983)

Oxidatieproducten kunnen tijdens alle verwerkingsstappen van levensmiddelen gevormd worden, van de selectie van onbewerkte producten tot hun uiteindelijke bereiding vóór consumptie. Bij lage en hoge temperaturen worden verschillende oxidatieverbindingen gevormd. Bij lage temperaturen is de oplosbaarheid van zuurstof hoog en worden voornamelijk hydroperoxiden gevormd. Bij hogere temperaturen zijn de chemische processen veel complexer omdat zowel thermische als oxidatieve reacties gelijktijdig betrokken zijn (Dobarganes & Márquez-Ruiz, 2003)

Er zijn verscheidene methoden om de lipidenoxidatie op te volgen, waaronder: de peroxide-index² voor de evaluatie van primaire oxidatieproducten; de TBARS ('thiobarbituric acid reacting substances') test³, die MDA kwantificeert als een indicator voor de vorming van secundaire oxidatieproducten, en fysisch-chemische methoden, zoals gas- of vloeistofchromatografie gekoppeld aan massaspectrometrie om verschillende aldehyden (bv. hexanal) en andere vluchtige oxidatieproducten, waaronder ketonen, alcoholen en zuren, gelijktijdig te kwantificeren.

Naast de oxidatie van lipiden, kunnen ook de eiwitten geoxideerd worden. Door reactie van zuurstof en vrije radicalen kunnen er veranderingen in de aminozuursamenstelling en de aminozuurzijketens van eiwitten plaatsvinden, kunnen eiwitpolymeren gevormd worden, en is er een toename van het aantal carbonylgroepen. Gelijkaardig als bij de oxidatie van lipiden, worden eiwithydroperoxiden gevormd die kunnen ontbinden tot carbonylderivaten. De oxidatie van sulfhydrylgroepen kan leiden tot de vorming van intra- of inter-eiwit disulfidebindingen of tot de vorming van gemengde disulfide conjugaten met glutathion, cysteïne of andere mercaptanen met een laag molecuulgewicht. Door de

² De peroxide-index is een indicator voor de hoeveelheid hydroperoxiden. Aangezien de peroxiden niet stabiel zijn en verder reageren, moeten de resultaten zorgvuldig worden geëvalueerd. Tijdens de oxidatie nemen de peroxiden eerst toe en bereiken een maximum, waarna het peroxidegetal opnieuw afneemt omwille van een snellere vorming van secundaire oxidatieproducten.

³ Deze test mist echter specificiteit, aangezien alle aldehyden die kunnen reageren met TBA worden gemeten.

vorming van disulfidebindingen kunnen ook polymeren met een hoog molecuulgewicht gevormd worden, welke voornamelijk afgeleid zijn van myosine en actine (Soyer *et al.*, 2010).

In het algemeen leidt eiwitoxidatie tot de vorming van carbonylverbindingen en een afname van sulfhydrylgroepen, met een veranderde eiwitoplosbaarheid en eiwitfragmentatie of -aggregatie als gevolg. Eiwitoxidatie heeft bijgevolg een effect op de nutritionele eigenschappen en de kwaliteit van levensmiddelen. In vlees bijvoorbeeld, kan eiwitoxidatie leiden tot een verminderde malsheid en sappigheid, smaakverslechtering en verkleuring (Papuc *et al.*, 2017; Leygonie *et al.*, 2012).

Eiwitoxidatie zou echter ook kunnen leiden tot toxische, geoxideerde aminozuren. Door de structurele diversiteit is er nog evenwel niet veel geweten over de toxiciteit van geoxideerde proteïnen (Papuc *et al.*, 2017).

De oxidatie van lipiden en proteïnen in vlees en vis tijdens bewaring bij vriestemperaturen zou gecorreleerd zijn, waarbij primaire en secundaire lipiden oxidatieproducten fungeren als substraten voor eiwitoxidatie. MDA is één van de substraten die reageren met eiwitderivaten om carbonylverbindingen te vormen (ketonen en aldehyden). M.a.w., zodra de oxidatie van lipiden begint, zal ook oxidatie van proteïnen plaatsvinden (Leygonie *et al.*, 2012; Soyer *et al.*, 2010).

4.2. Analyses van ingevroren gehakt varkensvlees

De Belgische Federatie van Voedselbanken (BFVB) heeft analyses laten uitvoeren van gehakt varkensvlees dat op uiterste consumptiedatum ingevroren werd en tot 22 weken bij -18°C bewaard werd. Het varkensvlees was verpakt in kunststofschaaltjes (polystyreen) met gasdoorlatende rekfolie (polypropyleen). Na 4, 6, 8, 10, 12, 16 en 22 weken werden gemiddeld twee stalen geanalyseerd op het peroxidegetal, het hexanal- en het hexaanzuurgehalte. Bij elk staalnamepunt werd eveneens een niet ingevroren staal gehakt varkensvlees geanalyseerd als controle.

Bij invriezen van het gehakt tot 22 weken werden geen significante verschillen waargenomen voor het peroxidegetal, het hexanal- en het hexaanzuurgehalte. De variatie die voor deze parameters tussen de verschillende tijdstippen van bewaring waargenomen werd, is van eenzelfde orde als de variatie die op vers varkensgehakt gemeten werd. Ook de sensorische test (panel van 15 personen) wees niet op een significant geurverschil tussen de verschillende stalen ingevroren en vers gehakt.

Gehakt varkensvlees kan tot op zekere hoogte als een modelmatrix voor vlees - met uitzondering van vis - beschouwd worden, gezien het gehakt vlees uit kleinere stukken bestaat en bijgevolg een groter contactoppervlakte heeft met zuurstof (en dus vatbaarder is voor oxidatie) in vergelijking met bv. een steak of filet. Varkensvlees is relatief 'vet' vlees, met een vetgehalte van 14 g / 100 g (etiketinformatie & Voedingswaardetabel ⁴) à 24,6 g / 100g (Nubel⁵), waarvan 50 à 60% onverzadigde vetzuren. Variabiliteit in vetgehalte, en dus ook in het gehalte onverzadigde vetzuren, is mogelijk gezien het gehakt afkomstig kan zijn van verschillende varkens alsook van verschillende delen van het karkas van varkens. Evenwel, zijn er vleesproducten met een hoger vetgehalte zoals bijvoorbeeld eend, vet lamsvlees en spek (> 25 g/100g), ofschoon deze minder courant gegeten worden ⁶.

Een ander te vermelden element, is dat aan het gehakt varkensvlees kruiden en zout werden toegevoegd (i.e. "bereid gehakt"), wat een pro-oxidatief effect kan veroorzaken (zo bv. het natrium-ion van het keukenzout NaCl).

⁴ Voedingswaardetabel.nl: <https://www.voedingswaardetabel.nl/>

⁵ Nubel; <http://www.internubel.be/>

⁶ The EFSA Comprehensive European Food Consumption Database; <https://www.efsa.europa.eu/en/food-consumption/comprehensive-database>

5. Onzekerheden

De inschatting van de mogelijke risico's bij de bevroren bewaring van levensmiddelen die op uiterste consumptiedatum ingevroren worden, gaat met verschillende onzekerheden gepaard. Zo dient er gegarandeerd te kunnen worden dat de producten vóór invriezen onder de juiste condities bewaard werden, dat de producten correct werden ingevroren, etc. Bovendien beoogde de producent van de levensmiddelen een gekoelde bewaring gedurende een specifieke periode. Bevroren bewaring van de op uiterste consumptiedatum ingevroren levensmiddelen is m.a.w. een ander concept dan oorspronkelijk bedoeld door de producent. In de veronderstelling dat de maatregelen die vermeld worden in SciCom advies 05-2015 en in de FAVV omzendbrief PCCB/S3/CDP/1092228 gerespecteerd worden, wordt in het bijzonder op volgende onzekerheden gewezen:

- vetoxidatie

Er zijn geen gezondheidsgerelateerde richtwaarden beschikbaar voor de vetoxidatieproducten die gevormd kunnen worden, waardoor mogelijke risico's niet gekarakteriseerd kunnen worden. Aangezien de gehalten die gemeten werden voor een aantal indicatoren van vetoxidatie in gehakt varkensvlees dat gedurende 4 maanden bij vriestemperaturen bewaard werd (zie 4.2), zich situeren binnen de variatie die geobserveerd wordt voor deze gehalten in vers gehakt varkensvlees, kan aangenomen worden dat het risico laag is. Deze aanname kan evenwel niet zonder meer veralgemeend worden (bv. in het geval van producten met een hoger vetgehalte en/of een hoger gehalte aan poly-onverzadigde vetzuren, of van een langere bewaring).

- eiwitoxidatie

Er zijn nog verschillende lacunes in de kennis over de vorming en de toxiciteit van geoxideerde proteïnen. Aangenomen dat de oxidatie van lipiden en proteïnen gecorreleerd is, kan evenwel verondersteld worden dat -gelijkaardig aan wat waargenomen werd voor de indicatoren van vetoxidatie in gehakt varkensvlees dat gedurende 4 maanden bij -18°C bewaard werd- de variatie op het gehalte van proteïne-oxidatieproducten na 4 maanden bewaring bij vriestemperaturen van eenzelfde orde is als de variatie op het gehalte van deze parameters in vers varkensgehakt.

- verpakkingsmateriaal

Er is hoegenaamd geen informatie beschikbaar over de samenstelling van en het effect van invriezen op de verpakking van de producten die op uiterste consumptiedatum ingevroren worden. Het betreft voornamelijk producten met een beperkte houdbaarheid, waardoor aangenomen kan worden dat de verpakking geschikt is voor gekoelde bewaring (i.e. tussen 0 en 7°C). Desalniettemin garandeert dit niet eenzelfde functionaliteit van de verpakking bij vriestemperaturen, noch de afwezigheid van migratie van componenten uit de verpakking naar de levensmiddelen. De verpakking zou tijdens (langere) vriesbewaring brozer kunnen worden, wat de kans op migrerende componenten vanuit de verpakking vergroot.

- samenstelling van de producten

De samenstelling en ook het gehalte van verschillende componenten kan sterk verschillen tussen levensmiddelen, wat een invloed kan hebben op mogelijke fysicochemische reacties die kunnen plaatsvinden. Bovendien kunnen in samengestelde levensmiddelen (kant-en-klare levensmiddelen zoals bv. lasagne) de verschillende ingrediënten verschillende veranderingen ondergaan (bv. tomatenpuree heeft een zure pH t.o.v. de eerder neutrale pH van gehakt) alsook met elkaar interageren.

6. Antwoord op de gestelde vragen

1. Wat zijn de risico's voor de voedselveiligheid bij consumptie van gehakt varkensvlees dat verpakt is in kunststofschaaltjes met gasdoorlatende rekfolie, op de uiterste consumptiedatum wordt ingevroren en gedurende 4 maanden bevroren bewaard wordt?

Gezien er geen microbiële groei plaats vindt bij temperaturen lager of gelijk aan -18°C en op basis van de door de BFVB bezorgde resultaten voor een aantal indicatoren van vetoxidatie in gehakt varkensvlees, worden de risico's bij ononderbroken bewaring van gehakt varkensvlees gedurende 4 maanden bij temperaturen lager of gelijk aan -18°C vanuit voedselveiligheidsoogpunt laag ingeschat. Een voorwaarde hierbij is dat de nodige maatregelen (zoals vermeld in SciCom advies 05-2015 en de FAVV omzendbrief PCCB/S3/CDP/1092228) gerespecteerd worden.

2. Wat zijn de risico's voor de voedselveiligheid bij consumptie van andere combinaties van levensmiddelen (met een beperkte houdbaarheidstermijn) en verpakkingen die op uiterste consumptiedatum worden ingevroren (m.a.w. kunnen de resultaten van de studie worden getrokken naar andere levensmiddelen met een beperkte houdbaarheidstermijn)?

Gehakt varkensvlees kan beschouwd worden als een aanvaardbare modelmatrix voor het invriezen van andere types vlees, met uitzondering van vis. Bijgevolg kan aangenomen worden dat het verlengen van de vriesperiode tot 4 maanden voor alle types van vlees, met uitzondering van visvlees, een laag risico inhoudt vanuit voedselveiligheidsstandpunt, mits de nodige maatregelen in acht genomen worden (cf. supra).

De resultaten van de studie met ingevroren gehakt varkensvlees kunnen evenwel niet zonder meer geëxtrapoleerd worden naar andere (combinaties van) levensmiddelen gezien de verschillen in samenstelling en fysisch-chemische parameters. Vetoxidatie zal bijvoorbeeld sneller plaatsvinden in visvlees dan in vlees van bv. hoefdieren of pluimvee omwille van verschillen in vetzuursamenstelling (Tolstorebrov *et al.*, 2016). Lipiden van vissen hebben een hoog aandeel poly-onverzadigde vetzuren, welke gevoeliger zijn voor oxidatie (Secci *et al.*, 2016).

Vermoedelijk zullen de risico's bij verlenging van de bewaarperiode tot 4 maanden van andere levensmiddelen dan vlees van hoefdieren en gevogelte die op uiterste consumptiedatum ingevroren worden, in het algemeen laag zijn. Er zijn echter nog teveel onzekerheden en onvoldoende gegevens beschikbaar om deze risico-inschatting te onderbouwen.

3. Welke zijn de maximale invriestermijnen die onder dergelijke omstandigheden (zie hoger) dienen gerespecteerd te worden voor wat betreft het garanderen van de voedselveiligheid?

De houdbaarheid van ingevroren producten hangt onder meer af van de temperatuur, de verpakking en de samenstelling van het product. Gezien de verschillende variabelen (bv. pH levensmiddel, ingrediënten, type verpakking) en onzekerheden is het niet mogelijk om de risico's van verschillende producten bij verschillende invriestermijnen te evalueren. De termijnen die in de wetenschappelijke literatuur vermeld worden, betreffen bovendien hoofdzakelijk producten die vóór einde houdbaarheid en vacuümverpakt ingevroren worden. Bijgevolg kan geen algemeen geldende maximale termijn voorgesteld worden.

De versoepeling om levensmiddelen op uiterste consumptiedatum in te vriezen en gedurende 2 maanden te bewaren, werd door het FAVV toegekend wordt aan liefdadigheidsinstellingen en voedselbanken om voedselverliezen te reduceren. Echter, deze versoepeling wijkt reeds af van de wettelijke bepalingen en van de bewaarcondities die door de producent bepaald werden.

4. Zijn er eventueel bijkomende studies nodig en indien ja, zijn er bijkomende aanbevelingen voor het uitvoeren van deze studies (bovenop SciCom advies 08/2016)?

Voor elk "type" van levensmiddel zouden de verschillende onzekerheden voorafgaand aan en volgend op het invriezen, in kaart gebracht moeten worden om de potentiële risico's te kunnen evalueren. Zo

zou onder meer de oxidatie van lipiden (en bij voorkeur ook van eiwitten) tijdens de vriesbewaring gevolgd dienen te worden voor elk "type" van levensmiddel (i.e. bijvoorbeeld op basis van vetgehalte en vetzuursamenstelling en/of van eiwitgehalte, en afhankelijk of het levensmiddel samengesteld is uit verschillende ingrediënten). Daarnaast zou ook nagegaan dienen te worden in hoeverre de verpakking of het type van gebruikte verpakkingsfolie, die oorspronkelijk voor een gekoelde bewaring bestemd is, geschikt is voor bewaring bij vriestemperaturen (bv. m.b.t. functionaliteit, migratie van componenten).

7. Conclusies

Bij temperaturen lager of gelijk aan -18°C is er geen microbiële groei mogelijk. Mits het respecteren van bepaalde maatregelen zoals vermeld in SciCom advies 05-2015 en de FAVV omzendbrief PCCB/S3/CDP/1092228, kan bijgevolg aangenomen worden dat de microbiologische risico's van het invriezen van voorverpakte levensmiddelen op de uiterste consumptiedatum door voedselbanken of liefdadigheidsverenigingen laag zijn vanuit voedselveiligheids oogpunt.

Tijdens bewaring bij vriestemperaturen kunnen evenwel nog chemische veranderingen optreden. Ofschoon deze veranderingen voornamelijk de productkwaliteit zullen beïnvloeden, kan de vorming van toxische oxidatieproducten niet uitgesloten worden. Op basis van de door de BFVB bezorgde resultaten voor een aantal indicatoren van vetoxidatie in gehakt varkensvlees, worden de risico's bij ononderbroken bewaring van vlees van hoedieren gedurende 4 maanden bij temperaturen lager of gelijk aan -18°C laag ingeschat, in de veronderstelling dat voldaan wordt aan de voorwaarden vermeld in SciCom advies 05-2015 en in de FAVV omzendbrief PCCB/S3/CDP/1092228.

De resultaten voor gehakt varkensvlees kunnen niet geëxtrapoleerd worden naar andere (combinaties van) levensmiddelen dan vlees van hoedieren en gevogelte gezien de verschillen in samenstelling en in fysisch-chemische parameters en de hieraan verbonden onzekerheden. Gelijkaardig is het ook niet mogelijk om maximale bewaartermijnen bij vriestemperaturen voor te stellen waarbij de risico's vanuit voedselveiligheidsstandpunt laag zijn. Hiervoor is onder meer informatie nodig over het verloop van de oxidatiereacties die tijdens de bewaring van verschillende types van levensmiddelen die op uiterste houdbaarheidsdatum ingevroren worden. Bovendien wordt een risicobeoordeling bemoeilijkt door het ontbreken van gezondheidsgerelateerde richtwaarden voor oxidatieproducten. Daarnaast dient eveneens gewezen te worden op het feit dat de producent van de levensmiddelen die men beoogt in te vriezen op uiterste consumptiedatum, een strategie heeft vastgelegd die uitgaat van gekoelde bewaring (bv. soort verpakking, houdbaarheidsperiode) en niet van een bewaring bij vriestemperaturen, wat tot bijkomende onzekerheid leidt bij de inschatting van de risico's.

De versoepeling die toegekend werd aan voedselbanken en liefdadigheidsinstellingen om levensmiddelen op uiterste consumptiedatum in te vriezen, kadert in de strijd tegen voedselverspilling. Hierbij wordt de kanttekening gemaakt dat deze versoepeling reeds een afwijking is van de wettelijke bepalingen en van de bewaarcondities die door de producent bepaald werden.

8. Aanbevelingen

In aanvulling op de punten van aandacht die vermeld worden in SciCom advies 05-2015 en de FAVV omzendbrief PCCB/S3/CDP/1092228, wordt om mogelijke risico's zo veel mogelijk uit te sluiten aanbevolen om:

- naast de invriesdatum eveneens de datum van minimale houdbaarheid aan te geven zoals vereist is voor bevroren, voorverpakte levensmiddelen (zie bijlage X, Verordening (EU) nr. 1169/2011); en

- op het product te vermelden dat het product na ontdooien niet opnieuw ingevroren kan worden en binnen de 24u. na ontdooien en na verhitten geconsumeerd dient te worden.

Voor het Wetenschappelijk Comité,
De Voorzitter,

Prof. Dr. E. Thiry (Get.)

Brussel, 05/07/2019

Referenties

- Debevere J., Devliegere F., Jacxsens L., Rajkovic A., Uyttendaele M. & Vermeulen A. (2016). Levensmiddelenmicrobiologie en -conservering. Brugge: die Keure.
- Dobarganes C. & Márquez-Ruiz G. (2003). Oxidized fats in foods. *Curr. Opin. Clin. Nutr. Metab. Care* 6(2), 157-163.
- Esterbauer H. (1993). Cytotoxicity and genotoxicity of lipid-oxidation products. *Am. J. Clin. Nutr.* 57(5 Suppl), 779S-785S.
- Gardner H.W. (1983). Effects of lipid hydroperoxides on food components (Chapter 4). In: *Xenobiotics in Foods and Feeds* (eds. Finley J.M. & Schwass D.E.), Am. Chem. Soc.: Washington D.C., p. 63-84.
- Leygonie C., Britz T. & Hoffman L. (2012). Impact of freezing and thawing on the quality of meat: Review. *Meat Science* 91, 93-98.
- Maldonado-Pereira L., Schweiss M., Barnaba C. & Medina-Meza I. G. (2018). The role of cholesterol oxidation products in food toxicity. *Food and Chemical Toxicology* 118, 908–939.
- Papuc C., Goran G. V., Predescu C. N., Nicorescu V. (2017). Mechanisms of oxidative processes in meat and toxicity induced by postprandial degradation products: a review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* 16, 96-123.
- SciCom (2016). Advies 08-2016: Aanbevelingen voor het uitvoeren van studies voor het aantonen van de microbiologische veiligheid van levensmiddelen tijdens bijzondere bewaaromstandigheden. <http://www.afsca.be/wetenschappelijkcomite/adviezen/>
- SciCom (2015). Advies 05-2015: Evaluatie van de risico's van het invriezen van voorverpakte levensmiddelen op de uiterste consumptiedatum. <http://www.afsca.be/wetenschappelijkcomite/adviezen/>
- Secci G. & Parisi G. (2016). From farm to fork: lipid oxidation in fish products. A review. *Italian Journal of Animal Science* 15, 124-136.
- Soyer A., Özalp B., Dalmış Ü. & Bilgin V. (2010). Effects of freezing temperature and duration of frozen storage on lipid and protein oxidation in chicken meat. *Food Chemistry* 120, 1025-1030.
- Tolstorebrov I., Eikevik T. M., Bantle M. (2016). Effect of low and ultra-low temperature applications during freezing and frozen storage on quality parameters for fish. *International Journal of Refrigeration* 63, 37-47.

Voorstelling van het Wetenschappelijk Comité ingesteld bij het FAVV

Het Wetenschappelijk Comité (SciCom) is een adviesorgaan ingesteld bij het Belgisch Federaal Agentschap voor de Veiligheid van de Voedselketen (FAVV) dat **onafhankelijk wetenschappelijk advies** verschaft met betrekking tot risicobeoordeling en risicobeheer in de voedselketen en dit op vraag van de gedelegeerd bestuurder van het FAVV, de Minister die bevoegd is voor de voedselveiligheid of op eigen initiatief. Het Wetenschappelijk Comité wordt administratief en wetenschappelijk ondersteund door de Stafdirectie voor Risicobeoordeling van het Agentschap.

Het Wetenschappelijk Comité bestaat uit 22 leden die benoemd zijn bij koninklijk besluit op basis van hun wetenschappelijke expertise in domeinen die te maken hebben met de veiligheid van de voedselketen. Het Wetenschappelijk Comité kan bij de voorbereiding van een advies beroep doen op externe deskundigen die geen lid zijn van het Wetenschappelijk Comité. Net als de leden van het Wetenschappelijk Comité dienen zij in staat te zijn om onafhankelijk en onpartijdig te kunnen werken. Om de onafhankelijkheid van de adviezen te waarborgen worden potentiële belangenconflicten transparant beheerd.

De adviezen zijn gebaseerd op een wetenschappelijke beoordeling van de vraagstelling. Zij vertolken het standpunt van het Wetenschappelijk Comité dat in consensus is genomen op basis van risicobeoordeling en de bestaande kennis over het onderwerp.

De adviezen van het Wetenschappelijk Comité kunnen **aanbevelingen** bevatten voor het controlebeleid van de voedselketen of voor de belanghebbende partijen. De opvolging van de aanbevelingen voor het beleid behoort tot de verantwoordelijkheid van de risicomangers.

Vragen over een advies kunnen gericht worden aan het secretariaat van het Wetenschappelijk Comité: Secretariaat.SciCom@favv.be.

Leden van het Wetenschappelijk Comité

Het Wetenschappelijk Comité is samengesteld uit de volgende leden:

S. Bertrand *, M. Buntinx, A. Clinquart, P. Delahaut, B. De Meulenaer, N. De Regge, S. De Saeger, J. Dewulf, L. De Zutter, M. Eeckhout, A. Geeraerd, L. Herman, P. Hoet, J. Mahillon, C. Saegerman, M.-L. Scippo, P. Spanoghe, N. Speybroeck, E. Thiry, T. van den Berg, F. Verheggen, P. Wattiau **

* lid tot maart 2018

** lid tot juni 2018

Belangenconflict

Omwille van een belangenconflict nam B. De Meulenaer (UGent) niet deel aan de beraadslagingen bij de goedkeuring van het advies.

Dankbetuiging

Het Wetenschappelijk Comité dankt de Stafdirectie voor Risicobeoordeling en de leden van de werkgroep voor de voorbereiding van het ontwerpadvies.

Samenstelling van de werkgroep

De werkgroep was samengesteld uit:

Leden van het Wetenschappelijk Comité:	A. Clinquart (verslaggever), M. Buntinx, M.-L. Scippo
Externe experts:	A. Rajkovic (UGent), J. Claes (KUL), I. Fraeye (KUL)
Dossierbeheerder:	W. Claeys

De activiteiten van de werkgroep werden opgevolgd door volgende leden van de administratie (als waarnemers): N. De Zutter (DG Controlebeleid, FAVV)

Wettelijk kader

Wet van 4 februari 2000 houdende oprichting van het Federaal Agentschap voor de Veiligheid van de Voedselketen, inzonderheid artikel 8;

Koninklijk besluit van 19 mei 2000 betreffende de samenstelling en de werkwijze van het Wetenschappelijk Comité ingesteld bij het Federaal Agentschap voor de Veiligheid van de Voedselketen;

Huishoudelijk reglement, bedoeld in artikel 3 van het koninklijk besluit van 19 mei 2000 betreffende de samenstelling en de werkwijze van het Wetenschappelijk Comité ingesteld bij het Federaal Agentschap voor de Veiligheid van de Voedselketen, goedgekeurd door de Minister op 8 juni 2017.

Disclaimer

Het Wetenschappelijk Comité behoudt zich, te allen tijde, het recht voor dit advies te wijzigen indien nieuwe informatie en gegevens ter beschikking komen na de publicatie van deze versie.