



**WETENSCHAPPELIJK COMITÉ
VAN HET FEDERAAL AGENTSCHAP VOOR DE VEILIGHEID
VAN DE VOEDSELKETEN**

SNELADVIES 17-2013

Betreft: Aanwezigheid van perchloraat in bladgroenten uit serreteelt (dossier Sci Com 2013/23).

Advies goedgekeurd door het Wetenschappelijk Comité op 20/09/2013.

Samenvatting

Naar aanleiding van de detectie van een aantal hogere perchloraat gehalten in groenten en fruit, werd door het 'Standing Committee of the Food Chain and Animal Health' (SCoFAH) van de Europese Commissie een referentiewaarde bepaald voor het perchloraatgehalte (i) in citrusfruit, pitvruchten, wortel- en knolgewassen, tafeldruiven, spinazie, meloenen en watermeloenen van 0,2 mg/kg, (ii) in bladgroenten (uitgezonderd spinazie), verse kruiden en selder uit serreteelt van 1,0 mg/kg en (iii) in alle overige levensmiddelen, groenten en fruit van 0,5 mg/kg. Aan het Wetenschappelijk Comité wordt gevraagd of vanuit het standpunt van de volksgezondheid hogere referentiewaarden voor bladgroenten en spinazie uit serreteelt aanvaardbaar zijn.

De Europese referentiewaarden zijn gebaseerd op de voorlopig maximaal toelaatbare inname ('provisional maximal tolerable intake' of 'PMTDI') van het JECFA (Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives) van 0,01 mg/kg lg per dag, terwijl het Amerikaanse EPA (Environmental Protection Agency) een veel lagere toxische referentiedosis RfD van 0,0007 mg/kg lg per dag hanteert, wat enige omzichtigheid of voorzorg impliceert bij de evaluatie van het risico. De onzekerheid op de risicokarakterisering wordt bijkomend vergroot onder meer omdat er naast groenten en fruit, nog andere pertinente bronnen (drinkwater bijvoorbeeld) van blootstelling (kunnen) zijn, en omdat data m.b.t. de aanwezigheid van perchloraat in verschillende levensmiddelen beperkt zijn.

Op basis van een worstcase schatting van de totale blootstelling van volwassenen (15 jaar en ouder) en jonge kinderen (2,5-6,5 jaar oud) aan perchloraat blijkt de marge om de Europese referentiewaarden voor bladgroenten en spinazie te verhogen klein te zijn, ofschoon dergelijke verhoging enkel bladgroenten en spinazie uit serreteelt zou betreffen en tijdelijk van aard zou zijn.

Het Comité wenst tot slot te benadrukken dat blijvende actie ondernomen dient te worden om de verontreiniging van groenten en fruit met perchloraat zo veel mogelijk te limiteren (bv. aan de hand van keuze meststoffen, irrigatie).

Summary

Rapid advice 17-2013 of the Scientific Committee of the FASFC on the presence of perchlorate in leafy vegetables grown in glasshouses

Following the detection of a number of higher perchlorate levels in vegetables and fruits, the 'Standing Committee of the Food Chain and Animal Health' (SCoFAH) of the European

Commission established a reference level for perchlorate (i) in citrus fruits, pome fruit, root and tuber vegetables, table grapes, spinach, melons and watermelons of 0.2 mg/kg, (ii) in leafy vegetables (exc. spinach), fresh herbs and celery grown in glasshouses/under cover of 1.0 mg/kg and (iii) in all other foods, fruits and vegetables of 0.5 mg/kg. The Scientific Committee is asked whether higher reference values for leafy vegetables and spinach grown in glasshouses are acceptable from a public health point of view.

The European reference values are based on the JECFA (Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives) 'provisional maximum tolerable intake' (PMTDI) of 0.01 mg/kg bw per day, whereas the U.S. EPA (Environmental Protection Agency) applies a much lower toxic reference dose RfD of 0.0007 mg/kg bw per day, which implies some caution or prudence when evaluating the risk. The uncertainty in the risk characterization is further increased due to, amongst others, the fact that in addition to fruits and vegetables, other relevant sources of exposure (may) exist (e.g. drinking water) and that data regarding the presence of perchlorate in different foods are limited.

Based on a worst case estimate of the total exposure of adults (15 years and older) and preschool children (2.5-6.5 years old), the margin to increase the European reference values for leafy vegetables and spinach appears to be small, although such an increase would only concern leafy vegetables and spinach grown in glasshouses and would be of a temporary nature.

Finally, the Committee wishes to emphasize that permanent actions should be undertaken to limit the perchlorate contamination of fruits and vegetables (e.g. by choice of fertilizers, irrigation).

Sleutelwoorden

actielimiet – perchlooraat - bladgroenten

1. Referentietermen

1.1. Wettelijke context

Momenteel zijn perchloraten in de EU niet toegelaten als pesticiden of biociden.

Perchloraat is een contaminant en valt onder Verordening (EEG) nr. 315/93 van de Raad van 8 februari 1993 tot vaststelling van communautaire procedures inzake verontreinigingen in levensmiddelen. Voor perchloraat bestaat geen Europese of Belgische normen, maar werden recent wel voorlopige, Europese referentiewaarden (of actielimieten) bepaald (**tabel 1**).

1.2. Vraagstelling

Er wordt aan het Wetenschappelijk Comité gevraagd of hogere concentraties van perchloraat dan de Europese referentiewaarden van 1 mg/kg voor bladgroenten en 0,2 mg/kg voor spinazie, beiden uit serreteelt, aanvaardbaar zijn vanuit het standpunt van de volksgezondheid.

Overwegende de besprekingen tijdens de werkgroepvergadering van 6 september 2013 en de plenaire zitting van 20 september 2013;

geeft het Wetenschappelijk Comité het volgende sneladvies:

2. Inleiding

Begin 2013 werd tijdens kwaliteitcontroles en officiële controles binnen de voedingsindustrie perchloraat aangetroffen in diverse groente- en fruitmonsters. In afwezigheid van normen, referentiewaarden of actielimieten, beoordeelden het Duitse BfR (Bundesinstitut für Risikobewertung) en de Nederlandse NVWA (Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit) het acute risico op basis van 'Pesticide Residue Intake Model' (PRIMo) van het Europese Voedselagentschap EFSA, een model om de blootstelling aan gewasbeschermingsmiddelen te schatten, en op basis van een 'national estimated short-term intake' (NESTI) model (BfR, 2013a & b; NVWA, 2013).

Inmiddels werden er op Europees niveau voorlopige referentiewaarden (of actielimieten) voor perchloraat in groenten en fruit overeengekomen door het 'Standing Committee of the Food Chain and Animal Health' (SCoFCAH) van de Europese Commissie (**tabel 1**; http://ec.europa.eu/food/food/chemicalsafety/contaminants/statement-perchlorate_en.pdf).

Deze referentiewaarden werden bepaald met het oog op een geharmoniseerde handhavingstrategie en op de handelsbetrekkingen tussen de Lidstaten. Voor de eigen nationale markt kan een Lidstaat evenwel zelf bepalen in hoeverre deze referentiewaarden gehandhaafd worden.

Tabel 1. Voorlopige, Europese referentiewaarden voor perchloraat, overeengekomen in de 'Standing Committee of the Food Chain and Animal Health' (SCoFCAH)

Levensmiddelen	Referentiewaarde (actielimiet)
Alle levensmiddelen/ fruit & groenten, met uitzondering van:	0,5 mg/kg
citrusfruit, pitvruchten, wortel- en knolgewassen, tafeldruiven, spinazie, meloenen en watermeloenen	0,2 mg/kg
bladgroenten (uitz. spinazie), verse kruiden en selder uit serreteelt	1,0 mg/kg

Aangezien de Belgische tuinbouwsector beweert voorlopig niet in staat te zijn om te voldoen aan de referentiewaarden voor bladgroenten (1 mg/kg) en spinazie uit serreteelt (0,2 mg/kg), wordt aan het Wetenschappelijk Comité gevraagd of hogere concentraties aan perchloraat aanvaardbaar zijn vanuit gezondheidsstandpunt.

3. Advies

3.1. Gevaaridentificatie & -karakterisering

Perchloraat is een zout dat afgeleid is van perchloorzuur. De meeste zouten zijn goed wateroplosbaar, maar het perchloraation (ClO_4^-) is vrij stabiel in water en kan vrij persistent (langdurig) aanwezig zijn in het milieu (JECFA, 2011 & 2010).

3.1.1. Mogelijke bronnen

Perchloraat kent diverse industriële toepassingen, waaronder bij de verwerking van metaal, bij papier raffinage, bij drainage en oxidatie, alsook in springstoffen en in brandstof (ammoniumperchloraat in het bijzonder). Dit wijdverbreide industrieel gebruik van perchloraten is een mogelijke bron van verontreiniging van het milieu (en levensmiddelen) met perchloraat. Daarnaast kan perchloraat in bepaalde, droge gebieden van de wereld (bv. Atacama woestijn in Chili) van nature voorkomen in minerale afzettingen van nitraat en kalium. Perchloraat kan ook gevormd worden via oxidatieve processen in de atmosfeer, waar ze zich binden op stofdeeltjes in de lucht. Perchloraten zijn momenteel niet toegelaten als actieve ingrediënten in gewasbeschermingsmiddelen of in biociden (ANSES, 2011; BfR, 2013b; JECFA, 2010).

Water (irrigatiewater), grond en meststoffen zijn de belangrijkste potentiële bronnen voor de contaminatie van levensmiddelen met perchloraat. Perchloraat wordt niet gevormd in planten, noch komt het van nature voor in planten (BfR, 2013b). Natriumnitraat bevattende meststoffen, die voornamelijk gewonnen worden in gebieden waar er een grote natuurlijke perchloraatafzetting is, lijken een belangrijke contaminatiebron voor groenten en fruit te zijn. Echter ook andere bronnen kunnen bijdragen aan de verontreiniging van groenten en fruit met perchloraat (JECFA, 2011 & 2010). Zo kan perchloraat gevormd worden door degradatie van natrium hypochloriet (bij langere bewaring onder minder gunstige condities) dat gebruikt wordt voor de ontsmetting van water, zij het in mindere mate, bijdragen aan de verontreiniging van levensmiddelen (AWWA, 2009; Sanchez *et al.*, 2009; Greiner *et al.*, 2008). De directe chlorinatie van levensmiddelen (om deze te ontsmetten) is verboden in Europa. Ook lijkt een verontreiniging met perchloraat via (toegelaten) toepassing van gewasbeschermingsmiddelen hoogst onwaarschijnlijk.

3.1.2. Toxiciteit

Perchloraat wordt na inname snel geabsorbeerd in het lichaam, maar ook snel uitgescheiden. Slechts een kleine hoeveelheid van de perchloraationen wordt gemetaboliseerd en meer dan 90% wordt onveranderd via de urine uitgescheiden. Perchloraat werd in het menselijk lichaam aangetroffen in het serum, het plasma, de urine, het speeksel en moedermelk. Perchloraat passeert de placenta en wordt ook in moedermelk aangetroffen (JECFA, 2011; ATSDR, 2008).

De acute, orale toxiciteit van ammoniumperchloraat is zeer laag (ANSES, 2011).

De gezondheidseffecten van de perchloraatzouten zijn te wijten aan het perchloraation en eerder een gevolg van chronische blootstelling (JECFA, 2011). Het belangrijkste effect van

ClO_4^- is een mogelijke inhibitie van de jodium absorptie door de schildklier. Deze inhibitie vindt plaats op het niveau van het membraanproteïne NIS (' Na^+/I^- symporter') dat het jodide actief transporteert van het bloed naar de folliculaire cellen van de schildklier. Perchloraat heeft een hogere affiniteit voor NIS in vergelijking met jodide. Jodium, in de vorm van jodide zout in de voeding, is nodig voor de synthese van schildklierhormonen. Een blokkade van het jodide transport kan bijgevolg resulteren in minder beschikbare jodide voor de synthese van schildklierhormonen, waaronder thyroxine (T4) en triiodothyronine (T3). De schildklierhormonen zijn belangrijke actoren bij de groei en ontwikkeling van zuigelingen en kinderen, en voor de metabolische activiteit in zuigelingen, kinderen en volwassenen.

Een langdurige verlaging van de jodide opname door de schildklier kan leiden tot hypothyreoïdie. Hypothyreoïdie heeft nefaste gevolgen voor de structurele en functionele ontwikkeling van de hersenen bij foetussen, zuigelingen en kinderen en voor het metabolisme en de functionering van het cardiovasculaire, gastro-intestinale, neuromusculaire en reproductieve systeem, en het skelet bij volwassenen.

Echter, compensatiemechanismen kunnen het effect op de circulerende hormoongehalten voorkomen. De effecten van perchloraat zouden pas nefast zijn wanneer de jodide opname met 75% geïnhibeerd wordt (Charney, 2008; Murray, 2005 geciteerd in Kortenkamp *et al.*, 2012). Anderzijds dient aandacht gevestigd te worden op de verschillende fysiologie van de schildklier bij foetussen en pasgeborenen. Zo bv. wordt geschat dat de hoeveelheden opgeslagen schildklierhormonen bij foetussen in de latere zwangerschapsfase en bij pasgeborenen slechts voldoende zijn voor minder dan 1 dag, in vergelijking met enkele maanden bij volwassenen (Scinicariello *et al.*, 2005 geciteerd door JECFA, 2011). Hierover bestaan nog onzekerheden omdat er momenteel nog geen goede kwantitatieve gegevens beschikbaar zijn m.b.t. de perchloraat inname t.o.v. de jodide schildklieropname, het schildklier stimulerend hormoon ('thyroid stimulating hormone' of TSH) en de schildklierhormonen bij zwangere vrouwen, pasgeborenen en zuigelingen. Het is ook onduidelijk of zuigelingen bijkomend risico lopen indien perchloraat de doorgang van jodium naar moedermelk zou verminderen. Momenteel zijn hierover weinig gegevens en zijn de beschikbare gegevens tegenstrijdig (JECFA, 2011). Bovendien dient opgemerkt dat de inhibitie van de jodium opname door de schildklier en eventuele verdere, 'downstream' effecten van perchloraat sterk afhankelijk blijken te zijn van de aanwezigheid van andere NIS remmers die voorkomen in het milieu, zoals nitraat en thiocynaat, en de jodium inname zelf (De Groef *et al.*, 2006).

Ammoniumperchloraat is niet geclassificeerd als carcinogeen (ANSES, 2011). Totnogtoe lijken er geen genotoxiciteitstudies te zijn m.b.t. de blootstelling van de mens aan ClO_4^- via de lucht, via orale weg of via de huid (ANSES, 2011). De weinige informatie die beschikbaar is uit dierproeven suggereert niet dat ClO_4^- mutageen of clastogeen zijn (ATSDR, 2008).

3.1.3. Toxische drempelwaarden

Op basis van een studie op menselijke vrijwilligers van Greer *et al.* (2002), leidde het JECFA (Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives) een PMTDI ('provisional maximal tolerable daily intake' of 'voorlopig maximaal toelaatbare inname') af van 0,01 mg/kg lichaamsgewicht. Deze PMTDI is gebaseerd op een BMDL50¹ waarde van 0,11 mg/kg lg per dag voor de inhibitie van de opname van radiogelabelde jodide via de schildklier en een onzekerheidsfactor van 10 voor verschillen in de algemene populatie of inter-individuele variabiliteit, inclusief potentieel kwetsbare groepen. (Aangezien de waarde gebaseerd is op gegevens bij de mens, werd toepassing van een onzekerheidsfactor voor interspecies variabiliteit niet nodig geacht. Bovendien werd een onzekerheidsfactor om de relatief korte duur van de studie in rekening te brengen evenmin noodzakelijk geacht omdat er efficiënte homeostatische mechanismen zijn om met de korte en lange termijn remming van jodide

¹ De BMDL of 'Lower Benchmark dose' is een gestandaardiseerd referentiepunt dat bekomen wordt door mathematische modellering van experimentele data uit dierproeven. De BMD schat de dosis die een lage, maar meetbare respons induceert (meestal 5 of 10% incidentie boven de controle). De 'lower benchmark dose' of BMDL is de ondergrens van het 95% betrouwbaarheidsinterval van de BMD.

opname, tot (minstens) 50% bij gezonde kinderen en volwassenen, om te gaan.) (JECFA, 2011 & 2010).

Het SCoFCAH hield bij de bepaling van de referentiewaarden voor perchloraat in groenten en fruit rekening met deze PMTDI waarde. Het Comité merkt echter op dat het Amerikaanse 'Environmental Protection Agency' EPA een veel lagere toxische referentiedosis (RfD) van 0,0007 mg/kg lg/dag hanteert. Deze RfD is gebaseerd op dezelfde studie van Greer *et al.* (2002), maar op basis van een NOEL ('no observed effect level')² van 0,007 mg/kg lg/dag (en eveneens een onzekerheidsfactor van 10) (EPA, 2012 & 2005).

3.2. Referentiewaarden (blootstellingschatting en risicokarakterisering)

3.2.1. Perchloraatgehaltes in levensmiddelen

Perchloraat wordt gedetecteerd in diverse levensmiddelen (zuivelproducten, eieren, olie, vruchten, groenten, vlees, suiker, dranken ...) (Wang *et al.*, 2009; Murray *et al.*, 2008; El Aribi *et al.*, 2006). Het JECFA (2011) evalueerde de analysesresultaten van zo'n 1866 stalen die gerapporteerd werden in de literatuur. Hiervan bleek 33% een perchloraatgehalte beneden de rapporteringslimiet te hebben. De gewogen gemiddeldes voor de verschillende levensmiddelgroepen worden in **tabel 2** weergegeven.

Tabel 2. Gewogen gemiddelde van perchloraatgehaltes gerapporteerd in de literatuur (JECFA, 2011)

Matrix	Gewogen gemiddelde (µg/kg)
groenten	4,8 – 110
aardappel	4,8
wortel	6,6
spinazie	110
sla	11,6
tomaat	14
pompoen	75
aubergine	78
broccoli	19
bloemkool	7
kool	10
fruit	0,5 - 28
appelsien	5
appels	0,5
druiven	28
meloenen	19
Andere	
Rijst	1
Tarwebloem	3,5
Melk	6,8
bier	1
wijn	6

De waarden die recent gemeten werden voor fruit en groenten op de Belgische markt liggen in dezelfde range, met echter een aantal hogere waarden, eerder op ppm niveau (mg/kg),

² De NOEL of de dosis zonder waarneembaar effect is de grootste concentratie of hoeveelheid van een stof gevonden via experimenten of waarneming die niet leidt tot wijzigingen van de morfologie, de functionele capaciteit, de groei, de ontwikkeling of de levensduur van de doelorganismen onder nauwkeurig omschreven blootstellingcondities.

voornamelijk in bladgroenten uit serreteelt. Teeltwijze (in serre of op volle grond), gebruikte meststoffen en mate van irrigatie blijken belangrijke, beïnvloedende factoren te zijn.

De opname en accumulatie van perchloraat zou in fruit meer dan één orde van grootte verschillen ten opzichte van bladgroenten (wanneer beiden aan eenzelfde perchloraatconcentratie worden blootgesteld), met algemeen een lager perchloraatgehalte in fruit dan in bladgroenten (Jackson *et al.*, 2005). De opname van perchloraat en nitraat door planten zijn competitieve processen, waarbij de opname van perchloraat vermindert bij overmaat aan nitraat en *vice versa* (Ha *et al.*, 2013 & 2011).

3.2.2. Referentiewaarden voor perchloraat in bladgroenten en spinazie gekoppeld aan de blootstelling

Om te evalueren of een verhoging van de referentiewaarden voor sla en spinazie mogelijk is zonder nefast effect op de volksgezondheid, kunnen verschillende scenario's uitgewerkt worden.

Het meest eenvoudige, is ervan uit te gaan dat er geen andere bronnen van blootstelling aan perchloraat zijn dan bladgroenten of spinazie. De op basis van de PMTDI van 0,01 mg/kg lg per dag maximaal aanvaardbare gehalten aan perchloraat die bladgroenten en spinazie in dit geval mogen bevatten, zijn weergegeven in **tabel 3**. Deze waarden werden berekend voor een gemiddelde, een P97,5 en een P99 consumptie van de Belgische bevolking (15 jaar en ouder) (WIV, 2006) en van Vlaamse kleuters (2,5-6,5 jaar) (Huybrechts & De Henauw, 2007). Hierbij wordt er onderscheid gemaakt tussen de hele populatie (dus ook personen die geen bladgroenten of spinazie consumeerden werden mee beschouwd) en enkel de consumenten van bladgroenten en spinazie.

Tabel 3. Maximale perchloraatgehalten (mg/kg) waarbij de PMTDI van 0,01 mg/kg lg per dag niet overschreden wordt bij verschillende consumptiewaarden van bladgroenten en spinazie voor volwassenen (WIV, 2006) en kinderen (Huybrechts & De Henauw, 2007).

			gemiddelde	P97,5	P99
volwassenen	populatie	bladgroenten ¹	37,0	5,1	5,4
		spinazie	200,0	13,0	5,7
	enkel consumenten	bladgroenten ¹	9,6	2,6	2,0
		spinazie	6,4	2,6	2,2
kinderen	populatie	bladgroenten ²	42,9	2,9	2,0
		spinazie	51,8	2,9	2,2
	enkel consumenten	bladgroenten ²	4,3	1,3	1,4
		spinazie	1,7	0,9	(0,8) ³

¹: exclusief spinazie, inclusief verschillende slasoorten, andijvie, waterkers, tuinkers, witloof, etc.

²: exclusief spinazie, inclusief sla, ijsbergsla, veldsla, andijvie, witloof

³: aantal consumptiegegevens zijn te laag om statistisch robuust te zijn

Er dient echter ook rekening gehouden te worden met andere bronnen van blootstelling die kunnen bijdragen aan de perchloraatname (3.2.1.).

Op basis van een studie van de Amerikaanse 'Food & Drugs Administration' (FDA) bleken zuivelproducten de grootste bijdrage aan de blootstelling bij kinderen van 2, 6 en 10 jaar oud te leveren (29-51%), terwijl voor volwassenen groenten de grootste bron van blootstelling bleken te zijn (26-38%). De totale inname aan perchloraat bleek voor alle beschouwde leeftijdsgroepen (vanaf 6 maanden tot +70 jaar) beneden de EPA RfD waarde van 0,007 mg/kg lg per dag gelegen te zijn. De geschatte inname was het hoogst voor kinderen van 2 jaar, met een gemiddelde blootstelling van 0,4 µg/kg lg per dag (Murray *et al.*, 2008). Ook in een Canadese studie werd een gelijkaardig lage, gemiddelde blootstelling beneden de RfD bekomen. De geschatte, gemiddelde inname via de consumptie van fruit en groenten bedroeg nl. 0,028 µg/kg lg per dag voor volwassenen en 0,041 µg/kg lg per dag voor kinderen (Wang *et al.*, 2009).

Het JECFA (2011) rapporteert voor de geschatte blootstelling een gemiddelde en hoge waarde van 0,1 en 0,7 µg/kg lg per dag.

Een andere, potentiële bron is drinkwater. Het Franse ANSES ('Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail') rapporteert voor de periode tussen 2006 en 2011 een maximale perchlooraatconcentratie van 11 µg/l in kraantjeswater (ANSES, 2011). In de US formuleerde het EPA MCLG waarden ('maximum contaminant level goal') voor perchlooraat in drinkwater. Deze waarden zijn gebaseerd op de RfD van 0,0007 mg/kg lg per dag, de consumptie (veelal wordt 2 liter voor een persoon van 70 kg verondersteld) en de relatieve bijdrage van drinkwater aan de perchlooraatblootstelling ('relative source contribution' of RSC). Bovendien houden deze waarden rekening met een verschillende gevoeligheid volgens levensfase. Zo werd een MCLG van 6 µg/l kinderen van 1 tot 2 jaar bepaald (met een RSC van 44%) en van 15 µg/l voor zwangere vrouwen (met een RSC van 72%) (EPA, 2012).

In **tabel 4** wordt een schatting gegeven van de blootstelling van volwassenen en kinderen voor verschillende referentiewaarden (actielimieten) voor bladgroenten en spinazie, waarbij rekening gehouden wordt met water (dranken), fruit en groenten als bijkomende, potentiële bronnen van blootstelling aan perchlooraat.

Voor de berekening van de totale blootstelling wordt een gelijkaardige benadering als voorgesteld door de EFSA voor de deterministische berekening van de blootstelling in geval van meerdere levensmiddelcategorieën, gevolgd (EFSA, 2011). Omdat een persoon niet dagelijks een grote hoeveelheid van alle levensmiddelen consumeert (en somming van de blootstelling via de afzonderlijke levensmiddelencategorieën in dit geval zou leiden tot een grove overschatting van de totale blootstelling), wordt aangenomen dat een persoon een hoge consumptie heeft voor de twee levensmiddelcategorieën die het meest bijdragen aan de blootstelling (P95 consumptie van consumenten van bladgroenten en spinazie) en een gemiddelde consument is voor de resterende voedselcategorieën (gemiddelde consumptie van groenten en fruit in de hele populatie).

Voor de schatting van de blootstelling van volwassenen worden volgende aannames gemaakt:

- M.b.t. water: Standaard wordt aangenomen dat een volwassen persoon dagelijks 2 liter "water" (i.e. kraantjeswater, melk en andere dranken) per dag drinkt (EFSA, 2012). Het perchlooraatgehalte van water wordt verondersteld niet hoger dan 15 µg/l te zijn (i.e. de EPA MCLG waarde voor zwangere vrouwen).
- M.b.t. groenten en fruit: Op basis van de Belgische voedselconsumptiepeiling (WIV, 2004) bedraagt de gebruikelijke, gemiddelde inname van groenten en fruit in de algemene populatie (15 jaar en ouder) respectievelijk 138,3 g en 260 g. De gemiddelde en P97,5 inname van fruit bedraagt respectievelijk 118,2 g, en 322 g per dag. Op basis van een gemiddelde consumptie van groenten en fruit, dat maximaal 0,5 mg/kg perchlooraat kan bevatten (i.e. 'algemene' referentiewaarde, zie **tabel 1**), wordt voor een persoon van 70 kg³ een blootstelling van 1,832 µg/kg lg per dag bekomen.
- M.b.t. bladgroenten en spinazie: De blootstelling wordt berekend op basis van een veelvoud (x1, x1,5, x2, x3) van de referentiewaarde en de P95 consumptie waarde, maar enkel van de consumenten van bladgroenten en spinazie.

De berekening van de totale blootstelling van kinderen (2,5-6,5 jaar) is gebaseerd op de gemiddelde consumptie van "water" (incl. andere dranken), groenten en fruit van alle kinderen die aan de enquête deelnamen en de P95 consumptie van enkel de kinderen die bladgroenten en spinazie consumeerden (Huybrechts & De Henauw, 2007).

³ Zoals aanbevolen door het EFSA wanneer feitelijke gegevens ontbreken (EFSA, 2012).

Tabel 4. Worstcase schatting van de totale blootstelling aan perchloraat (uitgedrukt in µg/kg lg per dag en %PMTDI) op basis van een veelvoud van de door het SCoFAH voorgestelde referentiewaarden voor bladgroenten en spinazie

	<u>volwassenen</u>			<u>kinderen</u>		
	[perchloraat] (mg/kg)	Blootstelling (µg/kg lg per dag)	%PMTDI	[perchloraat] (mg/kg)	Blootstelling (µg/kg lg per dag)	%PMTDI
“achtergrondblootstelling” (op basis van gemiddelde consumptie hele populatie)						
dranken (water e.a.)	0,015	0,429		0,015	0,41	
fruit	0,5	0,844		0,5	3,087	
groenten	0,5	0,988		0,5	1,868	
	som	2,261	22,6%	som	5,365	53,7%
Totale blootstelling (inclusief blootstelling via bladgroenten¹ en spinazie, berekend op basis van P95 consumptie voor enkel consumenten)						
bladgroenten	1	3,198		1	6,250	
spinazie	0,2	0,675		0,2	2,137	
	totaal	6,134	61,3%	totaal	13,751	137,5%
bladgroenten	1,5	4,798		1,5	9,375	
spinazie	0,3	1,013		0,3	3,205	
	totaal	8,071	80,7%	totaal	17,945	179,4%
bladgroenten	2	6,397		2	12,500	
spinazie	0,4	1,350		0,4	4,273	
	totaal	10,008	100,1%	totaal	22,138	221,4%
bladgroenten	3	9,595		3	18,750	
spinazie	0,6	2,025		0,6	6,410	
	totaal	13,881	138,8%	totaal	30,524	305,2%

¹: exclusief spinazie (zie tabel 3)

Op basis van **tabel 4** blijkt duidelijk dat de marge om de referentiewaarden voor bladgroenten en spinazie te verhogen niet groot is, ofschoon de berekening berust op een worstcase scenario waarbij aangenomen wordt dat alle dranken, groenten en fruit een relatief hoog perchloraatgehalte (gelijk aan de referentiewaarden) bevatten en dat alle bladgroenten en spinazie die geconsumeerd worden, uit serreteelt afkomstig zijn.

De belangrijkste onzekerheden waarmee de karakterisering van het risico gepaard gaat, zijn de volgende:

- m.b.t. de blootstellingschatting:
 - ✓ model input: - Er zijn onvoldoende representatieve gegevens beschikbaar over de aanwezigheid van perchloraat in verschillende levensmiddelen op de Belgische en Europese markt. Omdat de aanwezigheid van perchloraat in groenten en fruit meer wijdverspreid is dan aanvankelijk werd gedacht, verzoekt de Europese Commissie de Lidstaten om de aanwezigheid van perchloraat in groenten en fruit te monitoren. Voor de berekening van de blootstelling wordt uitgegaan van het hoogst toegelaten gehalte. Ook is er weinig gekend over de invloed van verwerking op het perchloraatgehalte in levensmiddelen, terwijl bv. groenten gewassen, geblancheerd, etc. worden voor consumptie.
 - Voor België zijn er enkel gegevens m.b.t. de consumptie van volwassenen (15 jaar en ouder) en Vlaamse kleuters (2,5 tot 6,5 jaar) beschikbaar; Er wordt bij de blootstellingschatting geen rekening gehouden met kwetsbare groepen, zoals baby's en zuigelingen (bv. via potjesvoeding), en bepaalde consumentengroepen zoals bv. vegetariërs.
 - ✓ model structuur: De blootstellingschatting is gebaseerd op een aantal brede categorieën van levensmiddelen (dranken, groenten en fruit), die eenzelfde perchloraatgehalte bevatten (bv. 0,5 mg/kg in alle groenten terwijl voor wortel- en knolgewassen een referentiewaarde van 0,2 mg/kg geldt).
- m.b.t. de risicokarakterisering: De totale blootstelling wordt vergeleken met de JECFA PMTDI van 0,01 mg/kg lg per dag terwijl de EPA een veel lagere RfD van 0,007 mg/kg lg per dag vooropstelt.

3.3. Preventie en controle

In deze context wenst het Comité te wijzen op het belang van preventieve maatregelen om verontreiniging van groenten en fruit met perchloraat zoveel mogelijk te limiteren.

Informatie over het effect van verwerking op het perchloraatgehalte in levensmiddelen is heel schaars. Wassen zou de verontreiniging met perchloraatzouten op het oppervlakte van groenten en fruit kunnen verminderen (JECFA, 2011). Verwijdering van de pel of buitenste bladeren resulteert niet noodzakelijk in een verlaagd perchloraatgehalte van groenten en fruit. Zo bleken de absolute hoeveelheden perchloraat in meloen even hoog te zijn in de schil als in het vruchtvlees (0,067 mg vs. 0,056 mg). Anderzijds bleek het vruchtvlees van pomelmoes veel minder perchloraat te bevatten dan de schil (0,003 mg vs. 0,012 mg) (CVUA, 2013). Perchloraat zou ook stabiel zijn tijdens verhitten en koken (JECFA, 2011). Echter, meer onderzoek hierover is noodzakelijk.

Momenteel berust de reductie van perchloraat in levensmiddelen en water vooral op de beheersing van de verontreiniging in meststoffen, irrigatiesystemen en water dat wordt gebruikt tijdens de voedselverwerking en –bereiding (JECFA, 2011).

4. Conclusie

De karakterisering van het risico voor de volksgezondheid bij verhoogde referentiewaarden voor perchloraat in bladgroenten en spinazie uit serreteelt, gaat met een aantal onzekerheden gepaard. Naast bladgroenten en spinazie, kunnen ook andere levensmiddelen potentiële bronnen van blootstelling zijn. Representatieve gegevens over het perchloraatgehalte in verschillende levensmiddelen, ontbreken echter. Ook is er weinig geweten over het effect van verwerking op het perchloraatgehalte in groenten en fruit.

Op basis van een worstcase schatting van de totale blootstelling van volwassenen en kleuters aan perchloraat blijkt de marge om de referentiewaarden voor bladgroenten en spinazie te verhogen niet groot te zijn. Bovendien zijn de berekeningen van de blootstelling, maar ook van de Europese referentiewaarden, gebaseerd op een PMTDI van 0,01 mg/kg lg per dag bepaald door het JECFA, terwijl het EPA een meer dan 10 maal lagere toxische referentiedosis RfD van 0,0007 mg/kg lg per dag hanteert, wat toch enige omzichtigheid impliceert

Het Comité wenst te benadrukken dat blijvende actie ondernomen dient te worden om de verontreiniging van groenten en fruit met perchloraat zo veel mogelijk te limiteren (bv. aan de hand van keuze meststoffen, irrigatie).

Tot slot verwijst het Comité naar de opinieaanvraag die de Europese Commissie bij de EFSA ingediend heeft (opinie is voorzien voor eind 2013) en waarin de acute en chronische gezondheidseffecten behandeld zullen worden en het risico voor kwetsbare bevolkingsgroepen bij blootstelling aan perchloraat via de voeding geëvalueerd zal worden.

Voor het Wetenschappelijk Comité,
De Voorzitter,

Prof. Em. Dr. Pharm. C. Van Peteghem
Brussel, 20/09/2013 (Get.)

Referenties

AWWA - American Water Works Association. 2009. Hypochlorite – An assessment of factors that influence the formation of perchlorate and other contaminants. Snyder S.A., Stanford B.D., Pisarenko A.N., Gordon G. & Asami M.
<http://www.awwa.org/Portals/0/files/legreg/documents/HypochloriteAssess.pdf>

ANSES. 2011. Avis relatif à l'évaluation des risques sanitaires liés à la présence d'ions perchlorate dans les eaux destinées à la consommation humaine. Saisine n° 2011-SA-0024, Maisons-Alfort, le 18 juillet 2011. <http://www.anses.fr/fr>

ATSDR. 2008. Toxicological profile for perchlorates. U.S. Department of Health and Human Services. Agency for Toxic Substances and Disease Registry.
<http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp.asp?id=895&tid=181>

BfR. 2013a. BfR recommendations on how to perform the consumer risk assessment for perchlorate residues in food. BfR Opinion No. 015/2013, 6 June 2013. <http://www.bfr.bund.de/cm/349/bfr-recommendations-on-how-to-perform-the-consumer-risk-assessment-for-perchlorate-residues-in-food.pdf>

BfR. 2013b. Health assessment of perchlorate residues in foods. BfR Opinion No. 022/2013, 28 June 2013. <http://www.bfr.bund.de/cm/349/health-assessment-of-perchlorate-residues-in-foods.pdf>

Charnley G. 2008. Perchlorate: Overview of risks and regulation. *Food and Chemical Toxicology* 46, 2307-2315.

CVUA – Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Stuttgart. 2013. New discovery: Perchlorate contamination in foods of plant origin. 20/06/2013.
http://www.cvuas.de/pub/beitrag.asp?subid=1&Thema_ID=5&ID=1748&Pdf=No

De Groef B., Decallonne B., Van der Geyten S., Darras V. & Bouillon R. 2006. Perchlorate versus other environmental sodium/iodide symporter inhibitors: potential thyroid-related health effects. *European Journal of Endocrinology* 155, 17-25.

El Aribi H., Le Blanc Y.J.C., Antonsen S. & Sakuma, T. 2006. Analysis of perchlorate in foods and beverages by ion chromatography coupled with tandem mass spectrometry (IC-ESI-MS/MS). *Analytica Chimica Acta* 567 (1 SPEC. ISS.), 39-47.

EFSA Scientific Committee. 2012. Guidance on selected default values to be used by the EFSA Scientific Committee, Scientific Panels and Units in the absence of actual measured data. *EFSA Journal* 10(3):2579, 32 pp. <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/2579.htm>

EFSA. 2011. Use of the EFSA Comprehensive European Food Consumption Database in exposure assessment (Guidance of EFSA). *EFSA Journal* 9(3): 2097, 34 pp.
<http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/2097.htm>

EPA. 2012. Life stage considerations and interpretation of recent epidemiological evidence to develop a maximum contaminant level goal for perchlorate (White paper). 48 pp. May 18, 2012.
[http://yosemite.epa.gov/sab/sabproduct.nsf/0/D3BB75D4297CA4698525794300522ACE/\\$File/Final+Perchlorate+White+Paper+05.29.12.pdf](http://yosemite.epa.gov/sab/sabproduct.nsf/0/D3BB75D4297CA4698525794300522ACE/$File/Final+Perchlorate+White+Paper+05.29.12.pdf)

EPA. 2005. Perchlorate & Perchlorate salts. Integrated Risk Information Centre. 02/18/2005.
<http://www.epa.gov/iris/subst/1007.htm>

Greer M.A., Goodman G., Pleus R.C. & Greer S. 2002. Health effects assessment for environmental perchlorate contamination: the dose response for inhibition of thyroidal radioiodine uptake in humans. *Environmental Health Perspectives*, 110, 927–937.

Greiner P., McLellan C., Bennett D. & Ewing A. 2008. Occurrence of perchlorate in sodium hypochlorite. *Journal AWWA* 100:11. http://www.forceflow.com/hypochlorite/Perchlorate_in_sodium_Hypo.pdf

Huybrechts I. & De Henauw S. 2007. Energy and nutrient intakes by pre-school children in Flanders-Belgium. *British Journal of Nutrition* 98, 600-610.

Jackson A.W., Joseph P., Laxman P., Tan K., Smith P., Yu L. & Anderson T.A. 2005. Perchlorate accumulation in forage and edible vegetation. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 53, 369-373.

JECFA. 2011. Perchlorate. In: "Safety evaluation of certain contaminants in food". Prepared by the Seventy-second meeting of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA), WHO food additives series 63, FAO JECFA Monographs 8. World Health Organization, Geneva, 2011 Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 2011. <http://www.inchem.org/documents/jecfa/jecmono/v63je01.pdf>

JECFA. 2010. Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. Seventy-second meeting; Rome, 16-25 February 2010. Summary & Conclusions (issued 16th March 2010). http://www.who.int/foodsafety/chem/summary72_rev.pdf

Kortenkamp A., Evans R., Faust M., Kalberlah F., Scholze M. & Schuhmacher-Wolz U. 2012. Investigation of the state of the science on combined actions of chemicals in food through dissimilar modes of action and proposal for science-based approach for performing related cumulative risk assessment. Supporting Publications 2012:EN-232. 233 pp. <http://www.efsa.europa.eu/en/supporting/doc/232e.pdf>

Murray C.W., Egan S.K., Kim H., Beru N. & Bolger P.M. 2008. US food and drug administration's total diet study: Dietary intake of perchlorate and iodine. *Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology* 18 (6), 571-580.

NVWA. 2013. NVWA stelt actielimieten voor residuen van perchloraat in groente en fruit vast. 06/05/2013. <http://www.vwa.nl/>

Sanchez C.A., Fonesca J.M., Blount B.C. & Krieger R.I. 2009. Hypochlorite treatments are not a significant source of perchlorate exposure in lettuce. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 57, 2320-2323.

Wang Z., Forsyth D., Lau B.P.-Y., Pelletier L., Bronson R. & Gaertner D. 2009. Estimated dietary exposure of Canadians to perchlorate through the consumption of fruits and vegetables available in Ottawa markets. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 57 (19), 9250-9255.

WIV. 2006. De Belgische Voedselconsumptiepeiling 1 – 2004. Devriese S, Huybrechts I, Moreau M, Van Oyen H. Afdeling Epidemiologie, 2006; Brussel Wetenschappelijk Instituut Volksgezondheid, Depotnummer : D/2006/2505/17, IPH/EPI REPORTS N° 2006 – 016. <http://www.iph.fgov.be/epidemiologie/epin/index5.htm>

Ha W., Suarez D.L. & Lesch S.M. 2013. Predicting perchlorate uptake in greenhouse lettuce from perchlorate, nitrate, and chloride irrigation water concentrations. *Journal of Environmental Quality* 42, 208-218.

Ha W., Suarez D.L. & Lesch S.M. 2011. Perchlorate uptake in spinach as related to perchlorate, nitrate, and chloride concentrations in irrigation water. *Environmental Science & Technology* 45, 9363-9371.

Leden van het Wetenschappelijk Comité

Het Wetenschappelijk Comité is samengesteld uit de volgende leden:

D. Berkvens, A. Clinquart, G. Daube, P. Delahaut, B. De Meulenaer, L. De Zutter, J. Dewulf, P. Gustin, L. Herman, P. Hoet, H. Imberechts, A. Legrève, C. Matthys, C. Saegerman, M.-L. Scippo, M. Sindic, N. Speybroeck, W. Steurbaut, E. Thiry, M. Uyttendaele, T. van den Berg, C. Van Peteghem

Belangenconflict

Er werden geen belangenconflicten vastgesteld.

Dankbetuiging

Het Wetenschappelijk Comité dankt de Stafdirectie voor risicobeoordeling en de leden van de werkgroep voor de voorbereiding van het ontwerp advies. De werkgroep was samengesteld uit:

Leden Wetenschappelijk Comité	C. Van Peteghem, B. De Meulenaer, P. Hoet, W. Steurbaut
Externe experts	A. Huyghebaert (Em., UGent), L. Pussemier (ex. CODA), I. Sampers (Howest-AUGent), C. Vleminckx (WIV)

Wettelijk kader van het advies

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 09 juni 2011.

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.