

Mesures que cal tenir en compte per al rentat de fruita i verdures que es consumeixen crues. L'ús de l'hipoclorit de sodi

Opinió aprovada pel Comitè Científic Assessor de Seguretat Alimentària al febrer de 2018

Resum

S'avaluen diferents elements que cal tenir en compte en el procés de desinfecció de fruites i verdures en el marc de la restauració col·lectiva. Alhora és té en compte l'actual context normatiu, els riscos/beneficis d'aquesta practica i s'estableixen pautes per assegurar la salubritat del què s'ofereix als consumidors:

- Seleccionar els proveïdors i comprovar la qualitat de les fruites i verdures subministrades.
- Qui les manipula ho ha de fer tenint en compte les bones pràctiques d'higiene.
- A ser possible rentar fruites i verdures directament sota el raig d'aigua de la xarxa. S'ha d'escórrer bé la fruita i verdura rentada i a continuació s'ha de refrigerar.
- Cas de no poder fer el rentat peça a peça o fulla a fulla, després d'haver fet el rentat sota el doll d'aigua a corrent, es poden submergir en una solució d'hipoclorit sòdic apta per a desinfectar aigua per a consum humà. Cal aplicar la concentració que indiquin les instruccions del producte però no s'han de superar els 5 minuts d'immersió.
- Les fruites i verdures es tallen posteriorment per evitar que els seus fluids incrementin la quantitat de matèria orgànica de l'aigua.
- Cal fer un bon esbandit i a continuació si no s'utilitzen d'immediat, refrigerar.

Paraules clau

Restauració, cru, fruites i verdures, temps de contacte, hipoclorit.

Membres del Comitè Científic Assessor de Seguretat Alimentària: Albert Bosch, Mariano Domingo Álvarez, Rosaura Farré Rovira, Margarita Garriga Turón, Juan F. Gutiérrez Galindo, Santiago Lavín, Ramon Leonart Bellfill, Joan M. Llobet Mallafre, Abel Mariné Font, Martí Nadal Lomas, José Juan Rodríguez Jerez, Jordi Salas-Salvadó, Vicente Sanchís Almenar, Antonio Velarde Calvo i M. Carmen Vidal Carou (presidenta).

Grup de treball: Joan Alfons Albó Alberti, Rosaura Farré Rovira, Margarita Garriga Turón, Abel Mariné Font, José Juan Rodríguez Jerez, Victòria Castell Garralda i M. Carmen Vidal Carou



Medidas a tener en cuenta en el lavado de fruta y verduras que se consumen crudas. El uso del hipoclorito de sodio.

Resumen

Se evalúan diferentes elementos que deben tenerse en cuenta en el proceso de desinfección de frutas y hortalizas en el marco de la restauración colectiva. A su vez, se tiene en cuenta el actual contexto normativo y la relación beneficio-riesgo de esta práctica. Finalmente, a fin de garantizar a los consumidores la salubridad de los alimentos, se establecen las pautas siguientes:

- Seleccionar a los proveedores y comprobar la calidad de las frutas y hortalizas suministradas.
- Aquellos quienes manipulen frutas y hortalizas deben contemplar las buenas prácticas higiénicas.
- De ser posible, las frutas y hortalizas se deben lavar directamente bajo el chorro de agua de la red de abastecimiento. Se debe escurrir bien las frutas y hortalizas lavadas y, a continuación, refrigerarlas.
- En caso de no poder realizar el lavado pieza a pieza o hoja a hoja, tras haber realizado el lavado bajo el chorro de agua corriente, pueden sumergirse en una solución de hipoclorito de sodio apta para desinfectar agua para el consumo humano. Debe aplicarse la concentración que indiquen las instrucciones del producto, pero no se han de superar los 5 minutos de inmersión.
- Las frutas y hortalizas se cortan posteriormente para evitar que los fluidos incrementen la cantidad de materia orgánica del agua.
- Debe realizarse un buen aclarado y, a continuación, si no se consumen de inmediato, refrigerarlas.

[2]

Palabras clave

Restauración, crudo, frutas y hortalizas, tiempo de contacto, hipoclorito.



Measures to bear in mind in the wash of fruit and vegetables that are consumed raw. The use of sodium hypochlorite

Summary

Different elements to be considered in the process for disinfection of fruit and vegetables in the framework of mass catering are evaluated. The current legal framework and risk/benefit relationship is also taken into account. Finally, in order to guarantee food safety to consumers, the following guidelines are established:

- Select suppliers and check the quality of fruits and vegetables supplied.
- Food handlers should observe good hygienic practices when handling fruit and vegetables.
- If possible, fruits and vegetables should be washed directly under running tap water. Fruits and vegetables should be rinsed well and then refrigerated.
- If piece-by-piece or leaf-by-leaf washing is not possible, after running water washing, immersion in sodium hypochlorite solution that is suitable for disinfecting water for human consumption. Concentration indicated by the product instructions must be applied, but 5 minutes of immersion must not be exceeded.
- Fruits and vegetables are cut later on to prevent fluids from increasing the amount of water organic matter.
- They must be properly rinsed, and refrigerated if not used immediately.

[3]

Key words

Catering, raw, fruits and vegetables, contact time, hypochlorite.



Alguns drets reservats

© 2018, Generalitat de Catalunya



Aquesta obra està subjecta a una llicència de Reconeixement-NoComercial-SenseObraDerivada 4.0 International de Creative Commons

La llicència es pot consultar a: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd-74.0/deed.ca>

Edita:

Agència Catalana de Seguretat Alimentària (ACSA)

1a edició:

Barcelona, abril de 2018

Assessorament lingüístic:

Secció de Planificació Lingüística del Departament de Salut

URL:

http://acsa.gencat.cat/ca/eines_i_recursos/publicacions/informes_tecnics/comite-cientific-assessor/



Generalitat de Catalunya
**Agència Catalana
de Seguretat Alimentària**

1. Introducció

L'Agència de Salut Pública de Barcelona ha sol·licitat a l'Agència Catalana de Seguretat Alimentària una revisió actualitzada dels paràmetres que s'apliquen per desinfectar fruita i hortalisses amb hipoclorit de sodi, ja sigui en l'àmbit de la restauració col·lectiva o en l'àmbit domèstic. Es plantegen dubtes sobre el procés de desinfecció de fruita i verdures que es demana a establiments de restauració col·lectiva, concretament sobre el temps d'immersió de les hortalisses en una solució d'hipoclorit de sodi i la relació benefici-risc d'aquesta pràctica.

2. Què estableix la norma

Tant pel que fa a establiments que elaboren productes de quarta gamma, com pel que fa a l'elaboració de plats preparats o a l'activitat de restauració amb caràcter general, no hi ha cap punt de la legislació que assenyali de manera expressa que cal aplicar un desinfectant a l'aigua amb la qual es netegen les fruites i verdures. No obstant això, s'hi indica que s'han de netejar amb aigua potable, i que cal fer el necessari per complir els criteris microbiològics.

S'entén per *productes de quarta gamma* aquells aliments hortofructícoles frescos, nets, lliures de parts no comestibles i trossets, que estan coberts per un material plàstic flexible, poden anar envasats al buit o en atmosfera controlada i que requereixen refrigeració per a la conservar-se. Les empreses que els elaboren estan incloses en la clau 21 del Registre sanitari d'indústries i productes alimentaris de Catalunya, que fa referència a les empreses que treballen amb "productes d'origen vegetal pelats i trossets", ja que, tot i que es tracta de productes a punt per consumir no se'ls considera plats preparats.

2.1. Fonts

<p>Disposicions generals del Ministeri de Sanitat i Política Social; Ordre SAS/1915/2009, de 8 de juliol, sobre substàncies per al tractament de l'aigua destinada a la producció d'aigua de consum humà (BOE núm. 172, de 17.7.2009)</p>	<p>Atès que en un establiment alimentari l'aigua que s'aplica ha de ser potable, es poden incloure en aquesta aigua aquells productes que s'utilitzen per aconseguir que l'aigua sigui potable.</p>
<p>Reial decret 140/2003, de 7 de</p>	<p>S'ha d'utilitzar un producte autoritzat per al tractament d'aigua de consum humà i per a la indústria alimentària.</p>

<p>febrer, pel qual s'estableixen els criteris sanitaris de la qualitat de l'aigua de consum humà</p>	
<p>Legislación en la UE sobre productos de IV gama, de Mariano López Benítez, catedràtic de dret administratiu de la Universitat de Còrdova</p> <p>(1)</p>	<p>En virtut del protagonisme creixent que va adquirint el principi de precaució, el qual recull l'article 7 del Reglament (CE) núm. 178/2002, és factible que els estats membres i la Comissió adoptin mesures provisionals de gestió del risc, quan, després d'haver avaluat la informació disponible "s'observi la possibilitat que hi hagi efectes nocius per a la salut, encara que segueixi existint incertesa científica". Mesures que, tot i això, s'han de basar en una valoració científica tan completa com es pugui; tenen caràcter provisional (tot esperant disposar d'una informació científica addicional que permeti una determinació del risc més exhaustiva) i han de ser adequades i proporcionals al fi per al qual s'adopten.</p>
<p>Reial decret 3484/2000, de 29 de desembre, pel qual s'estableixen les normes d'higiene per a l'elaboració, la distribució i el comerç de menjars preparats</p> <p>(BOE núm. 11, de 12.1.2001)</p>	<p>No fa cap menció explícita a la desinfecció de fruita i hortalisses.</p>
<p>Reglament (CE) núm. 852/2004 del Parlament Europeu i del Consell, de 29 d'abril de 2004, relatiu a la higiene dels productes alimentaris.</p>	<p>Estableix requisits generals d'higiene que han de respectar les empreses alimentàries en totes les fases de la cadena alimentària.</p> <p>Els operadors d'empreses alimentàries que exerceixin la seva activitat en la producció primària i en les operacions connexes enumerades en l'annex I han de complir les normes generals en matèria d'higiene que figuren en la part</p>

	<p>A de l'annex I i els requisits específics que fixa el Reglament (CE) núm. 853/2004.</p> <p>Els operadors d'empreses alimentàries han d'adoptar, en la mesura que sigui procedent, les següents mesures d'higiene específiques:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) compliment dels criteris microbiològics per als productes alimentaris; b) procediments necessaris per assolir els objectius fixats de cara a assolir les metes d'aquest Reglament; c) compliment dels requisits relatius al control de la temperatura dels productes alimentaris; d) manteniment de la cadena de fred; e) mostreig i anàlisi.
<p>Reglament (CE) núm. 2073/2005 de la Comissió, de 15 novembre de 2005, relatiu als criteris microbiològics aplicables als productes alimentaris.</p>	<p>Recull, per primera vegada, l'obligatorietat de detectar <i>Salmonella</i> sp. en productes vegetals preparats per consumir: llavors germinades, fruites i hortalisses trossegades i suc de fruites i hortalisses no pasteuritzats. El criteri de detecció estableix en els productes comercialitzats durant la vida útil l'absència de <i>Salmonella</i> en 25 g de producte analitzat. En relació amb <i>Listeria monocytogenes</i>, estableix durant la vida útil dels productes preparats a punt per consumir una concentració màxima de 100 UFC/g.</p> <p>Diferencia els criteris de seguretat: l'incompliment suposa la no comercialització o la retirada dels productes si estan comercialitzats, i criteris de procés; l'incompliment fa que s'hagin de revisar la higiene, els processos o el sistema d'autocontrol de l'establiment.</p> <p>La determinació d'<i>E. coli</i> és un criteri d'higiene, que estableix el nivell de satisfactori, acceptable i insatisfactori, segons el resultat en les mostres que es prenguin. A partir d'aquests resultats, cal introduir canvis en la higiene del procés o en la selecció dels proveïdors.</p>

<p>Reglament (CE) núm. 1907/2006 relatiu al registre, avaluació, autorització i restricció de substàncies i preparats químics (REACH)</p>	<p>Fixa els requisits que han de complir les substàncies utilitzades.</p>
<p>Reial decret 135/2010, de 12 de febrer, pel qual es deroguen disposicions relatives als criteris microbiològics dels productes alimentaris</p>	<p>Deroga de manera expressa les disposicions relatives als criteris microbiològics que s'havien establert en l'àmbit espanyol, principalment en la dècada dels vuitanta, ja que eren vigents totalment o parcialment, amb base als principis que es reconeixen internacionalment i que conté el Reglament (CE) núm. 2073/2005 de la Comissió.</p>

3. Perills a tenir en compte en fruites i verdures

Els perills poden incorporar-se a la fruita i verdures en les fases de producció primària (la collita i la postcollita), i en les fases posteriors: processat per obtenir productes de quarta gamma, emmagatzematge, transport, manipulació en establiments de restauració col·lectiva o en la manipulació en els domicilis particulars. És especialment transcendent pel que fa a la incorporació dels perills microbiològics el paper que poden tenir les persones que manipulen fruites i verdures en qualsevol de les fases assenyalades.

Distingim els perills següents:

- Perills microbiològics, que es detallen l'apartat 3.1..
 - Bacteris
 - Virus
 - Paràsits
- Perills físics
- Perills químics
 - Productes fitosanitaris
 - Contaminants ambientals

3.1. Fonts

<p>“Aspectos microbiológicos relacionados con el procesado de frutas y hortalizas” (2)</p>	<p>Principals patògens en fruita i hortalisses de quarta gamma:</p> <ul style="list-style-type: none">• Patògens que poden proliferar a baixa temperatura:<ul style="list-style-type: none">- <i>Listeria monocytogenes</i>.- <i>Aeromonas hydrophila</i>.- <i>Yersinia enterocolitica</i>.- <i>Bacillus cereus</i>.• Patògens que poden proliferar en atmosferes modificades:<ul style="list-style-type: none">- <i>Listeria monocytogenes</i>.- <i>Escherichia coli enterotoxigen o verotoxigen</i>.- <i>Aeromonas hydrophila</i>.- <i>Clostridium botulinum</i>.- <i>Salmonella</i>.- <i>Campylobacter</i>.• Patògens de transmissió alimentària.<ul style="list-style-type: none">- La contaminació de fruita i hortalisses es relaciona amb manipuladors, aigües infectades o per l'ús de fems per fertilitzar cultius de producció ecològica. No poden proliferar en els aliments, però les fruites i hortalisses poden servir de vehicles. Persisteixen durant setmanes o fins i tot mesos en cultius vegetals o en sòls regats o fertilitzats amb aigües residuals. S'han relacionat casos d'hepatitis A amb el consum d'enciam, tomàquets tallats, gerds i maduixes. Molts casos no s'identifiquen, perquè és infreqüent que s'analitzin els virus en aliments i els mètodes rutinaris d'identificació només serveixen per a poques espècies.- Paràsits: habitualment, s'associen amb el consum d'aigua contaminada o manipuladors (manca d'higiene). Els brots per paràsits s'han relacionat més amb fruites que amb vegetals. Els més comuns són <i>Cryptosporidium</i>, <i>Cyclospora</i> i <i>Giardia</i>. Encara que la majoria dels brots de criptosporidiosi són deguts a l'aigua, la infecció pot adquirir-se a través d'aliments contaminats. Els oòcits de <i>Cryptosporidium</i> són resistents a l'estrès ambiental i al tractament amb clor.- Bacteris patògens que poden estar presents en fruita i hortalisses senceres pel fet d'estar en contacte amb el terra: <i>Bacillus cereus</i>, <i>Listeria monocytogenes</i>,
--	--



	<i>Clostridium perfringens</i> i <i>Clostridium botulinum</i> . No obstant això, el reg i l'adobatge de les collites vegetals amb residus humans o animals poden aportar els agents etiològics de l'hepatitis infecciosa, de la febre tifoide, de les shigel·les, de la salmonel·losi, de la listeriosi, de la gastroenteritis vírica, del còlera, de l'amebiasi, així com d'altres malalties entèriques i parasitàries.
<i>The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2016</i> , elaborat per <i>European Food Safety Authority (EFSA)</i> i el <i>European Centre for Disease Prevention and Control</i> .	Font de les dades corresponents a Europa que s'indiquen en la taula 1 que fa a referència al nombre de casos declarats per microorganismes transmesos pels aliments els anys 2016, 2015 i 2014.
Informes anuals dels anys 2016, 2015 i 2014 (SIM 2016, 2015 i 2014) del Sistema d'informació microbiològica del Centre Nacional d'Epidemiologia.	Font de les dades corresponents a Catalunya i Espanya que indica la taula 1, que fa referència al nombre de casos declarats per microorganismes transmesos pels aliments els anys 2016, 2015 i 2014.

[10]

Taula 1. Nombre de casos declarats per microorganismes transmesos pels aliments

Microorganismes	Any 2016			Any 2015			Any 2014		
	CAT	ES	UE	CAT	ES	UE	CAT	ES	UE
<i>Campylobacter</i>	4.113	9.943	246.307	3.857	9.565	232.134	3.266	8.161	236.818
<i>Salmonella</i>	1.687	5.362	94.530	2010	5.269	94.597	1.834	5.043	92.012
<i>Listeria monocytogenes</i>	84	173	2.536	69	138	2.206	63	148	2.242

<i>Yersinia enterocolitica</i>	47	378	6.861	49	346	6.928	32	360	6.435
<i>Rotavirus</i>	1.644	3.281	–	1977	4.288	–	1.806	3.444	–
<i>Escherichia coli</i> verotoxigena	0	28	6.378	0	21	5.929	0	12	5.900
<i>Toxoplasma gondii</i>	0	1 (congènit)	47	0	0	288	0	0	258
<i>Giardia lamblia</i>	271	1.067	–	0	777	–	0	785	–
<i>Cryptosporidium</i>	15	180	–	0	582	–	0	264	–

CAT: Catalunya.

ES: Espanya.

UE: Unió Europea.

4. L'aigua per al rentat de fruita i verdures paràmetres en l'aplicació de l'hipoclorit de sodi

El pas de netejar amb aigua els productes en les empreses de producció de quarta gamma és fonamental per eliminar la sorra i altres brosses, reduir la càrrega microbiana i la presència de productes fitosanitaris, eliminar els fluids que alliberen fruites i hortalisses si se les ha trossejat, i també s'aplica per refredar la fruita i les hortalisses. El fet que a mesura que s'incorpora més matèria primera també hi ha un increment de matèria orgànica, juntament amb el fet que el preu de l'aigua potable aboca moltes empreses a la reutilització, són dues circumstàncies que determinen la necessitat d'haver d'actuar per aconseguir que la qualitat de l'aigua es mantingui com a potable, de manera que entre altres accions cal afegir un producte amb capacitat desinfectant. Per tant, l'aplicació d'un desinfectant a l'aigua va més adreçada a mantenir l'aigua de neteja com a potable i evitar les contaminacions encreuades que no pas a cercar l'efecte sobre els microorganismes.

Afegir un desinfectant a l'aigua potable contribueix a minimitzar la presència de patògens, però no els eliminarà totalment.

Per evitar la presència de microorganismes patògens en les fruites i hortalisses s'incideix en la necessitat d'aplicar pràctiques agrícoles correctes, així com en les operacions de collita i postcollita, selecció de proveïdors acurada, bones pràctiques de producció, aplicació del sistema d'APPCC en les empreses productores de fruites i



hortalisses de quarta gamma, i en tots els casos insistir de manera especial en la formació dels manipuladors, atès que moltes vegades són ells qui poden incorporar els patògens. S'insisteix de manera especial en el rentat de mans.

Els paràmetres recomanats quan s'aplica hipoclorit de sodi en les indústries de quarta gamma tenen present la reutilització de l'aigua, l'aportació constant de matèria orgànica a mesura que s'introdueix més matèria primera, el volum de fruites i hortalisses que es manipula i l'aportació de fluids vegetals, atès que habitualment es trossegueu les fruites i hortalisses abans de la higienització.

La fase d'esbandida es manté com a fonamental per evitar que el desinfectant arribi al producte final.

4.1. Informació emprada

<p><i>Scientific opinion on the risk posed by pathogens in food of non-animal origin. Part 2 (Salmonella, Yersinia, Shigella and Norovirus in bulb and stem vegetables, and carrots)</i></p> <p>(3)</p>	<p>Insisteix a aplicar bones pràctiques agrícoles (cultiu, collita, transport...) de fruites i hortalisses. També subratlla la necessitat de rentar-se les mans durant tot el procés; ho assenjala com a element clau. La formació dels treballadors en les explotacions agràries i els manipuladors en les empreses d'elaboració és primordial. Alhora la neteja i desinfecció dels equips també és important per evitar les contaminacions encreuades.</p> <p>L'objectiu principal d'utilitzar agents desinfectants en l'aigua de rentat és evitar la contaminació encreuada entre diferents lots d'hortalisses. Les dosis de clor lliure variaran segons la concentració de matèria orgànica en l'aigua del procés, tot i que es recomana una concentració residual d'almenys 10-20 p.p.m. de clor lliure.</p> <p>És difícil definir punts de control crític (PCC) en relació amb l'eliminació o la reducció dels perills microbiològics.</p> <p>Per mantenir la qualitat microbiana de l'aigua i evitar la contaminació encreuada en una rentadora de fruites i hortalisses, es recomana l'ús d'agents desinfectants.</p> <p>El rentat amb aigua sola és probable que generi reduccions de prop de 1 log UFC/g de <i>Salmonella</i> i <i>Yersinia</i>, l'ús de desinfectants incrementa la reducció; tanmateix, això no garanteix l'eliminació dels patògens bacterians.</p>
---	--

<p><i>Scientific opinion on the risk posed by pathogens in food of non-animal origin. Part 2 (Salmonella and Norovirus in leafy greens eaten raw as salads).</i></p> <p>(4)</p>	<p>El risc de contaminació encreuada per <i>Salmonella</i> durant el procés de rentat es redueix si s'utilitzen desinfectants. L'efectivitat del clor contra <i>Norovirus</i> no està totalment definida. Durant el processament, la contaminació encreuada a través de l'equip, l'aigua o els manipuladors són els principals factors de risc tant per a <i>Salmonella</i> com per a <i>Norovirus</i>. S'ha de controlar la formació de biofilm de <i>Salmonella</i> en els equips.</p> <p>En la distribució, el comerç al detall, la restauració i en entorns domèstics o comercials, la contaminació encreuada entre els aliments contaminats (vegetals i fruites abans de rentar) i els vegetals, són els principals factors de risc de <i>Salmonella</i>. En el cas de <i>Norovirus</i>, la principal font de contaminació són els manipuladors.</p> <p>En general, s'ha proposat que el rentat d'hortalisses de fulla verda en aigua més freda que el producte (diferencial de temperatura negativa) augmenta l'entrada de bacteris dins de les hortalisses, a causa d'una contracció dels gasos presents en espais intercel·lulars (Bartz i Showalter, 1981). Tanmateix, en un estudi recent en què es valorava l'efecte del diferencial de temperatura negatiu en relació amb <i>Salmonella</i> no hi va haver un efecte estadísticament significatiu (Gomez-López <i>et al.</i>, 2013).</p> <p>Durant el procés de tall fresc, la qualitat microbiana i fisicoquímica de l'aigua de rentat disminueix ràpidament a causa de l'addició contínua de matèria orgànica als dipòsits de rentat. Per mantenir la qualitat del procés d'aigua rentada, l'ús d'una concentració residual d'un agent de desinfecció a l'aigua de rentat és fonamental per prevenir la supervivència i la transferència de patògens. Mantenir una concentració residual d'1 mg/L de clor lliure en l'aigua de rentat va mantenir la contaminació bacteriana per sota de 2,7 i 2,5 log UFC/100 ml per aigua (Van Haute <i>et al.</i>, 2013). No obstant això, les concentracions residuals entre 3 i 5 mg/L van inhibir completament la contaminació microbiana en l'aigua de rentat.</p>

<p>Reglament d'execució (UE) 2017/1274 de la Comissió de 14 de juliol de 2017, pel qual s'aprova el clor actiu alliberat d'hipoclorit de calci com a substància activa existent per a l'ús en biocides dels tipus de producte 2, 3, 4 i 5 (Text pertinent a l'efecte de l'EEE).</p>	<p>S'aprova el clor actiu alliberat d'hipoclorit de calci com a substància activa dels biocides dels tipus 2, 3, 4 i 5. Per a rentar fruites i verdures són d'aplicació els biocides de tipus 4. En definitiva, l'hipoclorit està aprovat per al seu ús en la desinfecció de fruites i hortalisses.</p>
<p>Norma UNE-EN 13697: 2002. Antisèptics i desinfectants químics. Assaig quantitatiu de superfície no porosa per a l'avaluació de l'activitat bactericida i/o fungicida dels desinfectants químics utilitzats en productes alimentaris en la indústria, a la llar i en col·lectivitat.</p>	<p>Un producte es pot considerar <i>biocida</i> quan supera el que estableix aquesta norma: ha d'aconseguir una reducció dels bacteris objecte de l'avaluació de 5 log. Per declarar una activitat bactericida sobre superfícies per a finalitats generals, l'activitat bactericida s'ha d'avaluar utilitzant quatre soques determinades, a una temperatura entre 18 °C i 25 °C, i un temps de contacte de 5 minuts.</p> <p>Per aquest motiu, el temps de contacte per a la desinfecció de vegetals hauria de ser similar al que s'ha aplicat per avaluar l'eficàcia desinfectant del mateix hipoclorit.</p>
<p><i>Code of Practice for Minimally Processed Ready-to-Eat Fruit and Vegetables</i></p> <p>(5)</p>	<p>Entre 100 i 150 p.p.m. de clor total o entre 2 i 7 p.p.m. de clor residual lliure.</p> <p>PH de l'aigua entre 6 i 7 segons el producte i el tipus de clor.</p> <p>Temps en contacte amb aigua i desinfectant: no superar els 5 minuts.</p> <p>És important controlar la temperatura del producte, i per tant la de l'aigua de rentat. Cal assegurar que es redueix la</p>

[14]

	<p>temperatura de la fruita o hortalisses a 4 °C o menys. La temperatura ambient a què s'elabora el producte fresc hauria de ser 4 °C o inferior.</p> <p>Cal portar registres que permetin assegurar la concentració de clor, la temperatura del producte, el pH de l'aigua i el temps de contacte adequats. Cal enregistrar les desviacions i mesures correctores.</p>
<p><i>Guidance for Industry: Guide to Minimize Microbial Food Safety Hazards of Fresh-cut Fruits and Vegetables</i></p> <p>(6)</p> <p><i>FDA; CFR - Code of Federal Regulations Title 21</i></p> <p><i>PART 173. Secondary Direct Food Additives permitted in food for human consumption. Sec. 173.300 Chlorine dioxide.</i></p> <p>(7)</p>	<p>Hi ha d'haver almenys el 90% de diòxid de clor en relació amb els altres compostos clorats.</p> <p>No es poden excedir les 3 p.p.m. de diòxid de clor residual.</p> <p>Cal controlar la duresa de l'aigua, i tenir en compte les resistències dels microorganismes.</p> <p>La temperatura de l'aigua de rentat no ha de ser més baixa que la de les fruites i hortalisses, ja que per osmosi es facilitaria als microorganismes entrar-hi. Un plantejament podria ser netejar per aspersió, no per immersió, o utilitzar altres sistemes per refrigerar els productes hortofructícoles.</p> <p>Mesurar el potencial d'oxidoreducció és un indicador de l'activitat del desinfectant.</p> <p>Cal no superar les dosis de desinfectant i monitorar-ne la concentració.</p> <p>Recomana fer diversos rentats successius; el primer sense desinfectant per retirar, per exemple, terra, els següents amb desinfectant, un de darrer per esbandir.</p>
<p><i>Chapter V. Methods to Reduce/Eliminate</i></p>	<p>Les concentracions utilitzades habitualment d'hipoclorit de sodi són entre 50 a 200 p.p.m., amb un temps de contacte</p>

<p><i>Pathogens from Produce and Fresh-Cut Produce</i></p> <p>(8)</p>	<p>d'1 a 2 minuts. Incrementos fins als 5 minuts no comporten augmentar la capacitat desinfectant. Com a màxim, s'aconsegueix una reducció de la càrrega microbiana d'entre 1 i 2 log.</p> <p>Unes concentracions d'hipoclorit molt elevades no són capaces d'eliminar tots els patògens.</p>
<p><i>Processing of fresh-cut tropical fruits and vegetables: a technical guide.</i></p> <p>(9)</p>	<p>El rentat amb desinfectants com el clor aconsegueix una reducció addicional d'1-2 log en la població inicial.</p> <p>Concentració de clor de 50-100 p.p.m. Temperatura de l'aigua 5 °C o inferior. PH de 4,5-5,5.</p> <p>Exposa molts exemples per a diferents tipus de fruita, on es manté la concentració de clor 100-200 p.p.m. (en la col xinesa 200 p.p.m.). Temperatura de l'aigua de 0-5 °C; temps 5 minuts. Clor lliure 50-80 p.p.m. a l'inici, al final ha de superar les 20 p.p.m.</p> <p>Recomana fer rentats successius: el primer, sense desinfectant, i després usant-ne.</p>
<p>Departament d'Agricultura; Manual per a la preparació i venda de fruites i hortalisses.</p> <p>(10)</p>	<p>S'anomena clor lliure, residual, actiu o disponible a aquell que està present per reaccionar amb els microorganismes després que una determinada quantitat ha estat neutralitzada per les impureses orgàniques i inorgàniques de l'aigua.</p> <p>Es pot accedir al clor en tres presentacions: el clor gasós és difícil de dosificar i és perillós. S'utilitza en el tractament d'aigües. La forma sòlida (65% d'hipoclorit de calci) és àmpliament usada però es dissol amb dificultat en aigua freda. La primera dilució cal fer-la amb aigua tèbia. La forma líquida (diferents concentracions d'hipoclorit de sodi) és més cara però de fàcil dosificació.</p>

En solució aquosa, el clor existeix en forma d'àcid hipoclorós, com ió hipoclorit o com una barreja de tots dos, depenent del PH de la solució. En solucions àcides predomina l'àcid hipoclorós, mentre que en les alcalines l'ió hipoclorit. L'acció germicida del primer és 50-80 vegades més potent, per tant, influeix el pH de la solució. El PH ha de mantenir-se entre 6,5 i 7,5. Per sota del primer valor, la forma hipoclorosa és molt inestable i tendeix a gasificar, i és molt irritativa per als operaris, a més de ser molt corrosiva per a l'equipament.

Si bé concentracions de 0,2 a 5 p.p.m. de clor actiu controlen la major part dels bacteris i fongs presents en l'aigua, en les operacions de rentat i hidrefredat de productes vegetals s'utilitzen concentracions molt més grans (100-200 p.p.m.). Atès que la quantitat de matèria orgànica present en l'aigua dels contenidors de rentat es va incrementant a mesura que s'hi aboquen més fruites o hortalisses, convé començar amb concentracions de clor baixes (100-150 p.p.m.) i augmentar la concentració a mesura que en l'aigua augmenten els fluids vegetals, la presència de terra, etc.

Cal una exposició d'entre 3 i 5 minuts per aconseguir una desinfecció adequada, però a més del pH i quantitat d'impureses, també és important la temperatura de la solució ja que el fred en disminueix l'eficàcia. El grau de desenvolupament dels microorganismes també influeix ja que les espores són de 10 a 1000 vegades més difícils d'inactivar que les formes vegetatives.

Recomana rentats seqüencials; per exemple, amb un rentat inicial per eliminar la terra, brutícies i restes vegetals, seguit d'una desinfecció per acabar després amb una esbandida. L'agitació o raspallat contribueix a un millor treball. La recirculació de l'aigua s'ha de fer en sentit invers a l'avanç del producte, és a dir l'aigua d'esbandida final ha de reutilitzar-se en el rentat inicial. L'hidrefredament és el mètode més eficient de prerefredament, però el que implica un risc de contaminació més gran, incloent-hi la possibilitat de l'accés de l'aigua a l'interior del fruit.

[17]

<p><i>International Journal of Food Microbiology</i></p> <p>Volume 134, Issues 1–2, 31 August 2009, Pages 37-45; Fresh-cut product sanitation and wash water disinfection: Problems and solutions</p> <p>Research Group on Quality, Safety and Bioactivity of Plant Foods, CEBAS-CSIC, P.O. Box 164, Espinardo, Murcia, 30100, Spain</p> <p>(11)</p>	<p>Els rentats amb aigua clorada que contenen 200 mg/l de clor generaven una quantitat de compostos insignificant (Klaiber <i>et al.</i> 2005).</p> <p>El control del PH és fonamental.</p> <p>Hi ha increments de temps de contacte que no són efectius.</p> <p>El rentat amb desinfectant és important per a la higiene dels productes frescos, especialment per a l'eliminació de sòls i deixalles, i per evitar la contaminació encreuada. La majoria de les solucions desinfectants indueixen una reducció microbiana més gran que el rentat amb aigua sola, però després de l'emmagatzematge, els microorganismes epifítics proliferen ràpidament, i arriben a concentracions similars. De fet, malgrat la idea general que els desinfectants s'utilitzen per reduir la població microbiana dels productes, el principal efecte que tenen és mantenir la qualitat microbiològica de l'aigua. L'ús d'aigua potable en comptes d'aigua que conté agents de desinfecció química per rentar hortalisses fresques es defensa en alguns països europeus.</p> <p>No hi ha dades publicades sobre la formació de productes halogenats quan es netegen hortalisses amb aigua clorada. Les concentracions dels compostos derivats del clor no superen els de l'aigua d'abastament.</p>
<p><i>Code of Practice For Food Safety in the Fresh Produce Supply Chain in Ireland. Any 2001.</i></p> <p>(12)</p>	<p>Concentracions de clor lliure de 50-100 p.p.m.</p> <p>Temps de contacte 1-3 minuts.</p> <p>PH de 6,6, màxima efectivitat del clor. Es pot acidificar amb àcid cítric.</p>

[18]

	<p>Perquè el clor actuï bé, la temperatura de l'aigua ha d'estar entre 8 i 12 °C. Assenyala que hi ha productes que actuen bé a 5 °C.</p> <p>El sistema òptim de rentat es fa en tres tancs: el primer per retirar la brossa per flotació amb agitació per aire que remogui les peces de fruita o hortalisses, un altre amb aigua clorada, i el darrer tanc a una temperatura entre 1 i 2 °C, amb aigua sense clor per retirar el clor de la superfície del producte i alhora refredar-lo.</p>
<p><i>AVIS ANSES relatif à « Une demande d'autorisation d'emploi de l'hypochlorite de sodium comme auxiliaire technologique dans la production de végétaux frais prêts à l'emploi »</i></p> <p><i>Maisons-Alfort, le 6 novembre 2012.</i></p> <p>(13)</p>	<p>Es considera que l'ús d'hipoclorit de sodi a una concentració de clor lliure màxima de 80 p.p.m. en format de bany de cloració (80 mg/L), tot i que el valor objectiu de concentració de clor lliure en la banyera era 50 p.p.m. (50 mg/L), amb un temps de contacte d'1 minut a una temperatura d'entre 2 i 15 °C i sota condicions de PH d'entre 6 i 7,5, no presenta cap risc per al consumidor.</p> <p>La mesura del total de compostos halògens orgànics adsorbibles (AOX) segueix sent un bon indicador dels compostos orgànics que es formen a partir de les reaccions de cloració. El nivell màxim residual dels residus d'organoclorats que esmenta la legislació actual és de 100 µg/kg, expressat com AOX².</p> <p>Es va considerar en aquestes estimacions que una persona consumeix de mitjana uns 20 grams d'amanida al dia i totes les amanides consumides van ser tractades amb desinfectant, i els nivells de subproductes que podrien estar en totes les hortalisses eren iguals als límits de quantificació dels mètodes analítics.</p> <p>En aquestes condicions, les exposicions a diversos subproductes analitzades van situar-se totes per sota dels valors de referència toxicològics establerts.</p> <p>Aquest avís no s'aplica al tractament de llavors germinades o herbes.</p>

	El tractament amb hipoclorit de sodi no s'ha d'aplicar com un substitut per a un bon control higiènic.
<p><i>AVIS ANSES relatif à une demande de modification de la teneur maximale acceptable en résidus des composés organo-halogénés adsorbables (AOX) dans les végétaux de 4ème gamme, soumis à un lavage par de l'eau contenant du chlore en tant qu'auxiliaire technologique autorisé dans la réglementation française.</i></p> <p>(14)</p>	<p>Valors residuals de clor lliure, generalment menys de 50 mg/L, amb un temps de contacte dels productes amb l'aigua de rentat fins a un minut a temperatures per sota dels 15 °C.</p> <p>L'etapa d'esbandida té una bona eficàcia en l'eliminació del clor residual, amb l'eliminació d'aproximadament el 90%, en productes de quarta gamma, tant en amanides d'enciam com en altres verdures (cirerols, brots joves, pastanagues ratllades) i fruites (pomes, peres, raïm).</p> <p>El límit d'AOX passa a ser de 200 µg/kg per al producte acabat.</p>
<p>Decret 131/2006, de 23 de maig, del Govern d'Aragó, pel qual s'aprova el Reglament sobre condicions sanitàries en els establiments i activitats de menjars preparats. Article 24. Desinfecció de vegetals.</p> <p>BOA núm. 64, de 7 de juny de 2006.</p>	<p>Els vegetals per a consum en cru s'han de desinfectar durant 5 minuts, en solucions d'hipoclorit de sodi en aigua apta per al consum (70 p.p.m.), o un altre producte autoritzat d'acció equivalent, i després s'han de rentar en aigua corrent apta per al consum. El desinfectant utilitzat ha de portar a l'etiqueta la indicació que es pot utilitzar per a la desinfecció de productes alimentaris o que és «apte per a la desinfecció d'aigua de beure».</p>
Junta d'Andalusia	L'aigua amb desinfectant s'ha d'aplicar després de les operacions de tallat o trossejament del producte. S'ha

[20]

(15)	<p>d'emprar un agent desinfectant en concentracions superiors a l'aigua potable. El més utilitzat és l'hipoclorit de sodi.</p> <p>És important que la temperatura de l'aigua estigui uns 5-6 °C per sobre de la temperatura interior dels fruits que cal rentar per evitar l'absorció d'aigua pels teixits, ja que això faria augmentar el risc d'entrada de microorganismes.</p> <p>Controlar periòdicament la concentració de desinfectant, així com la resta de factors necessaris per a una actuació eficaç.</p> <p>100 p.p.m. d'hipoclorit de sodi en l'aigua de rentat pot reduir fins a 100 vegades la càrrega microbiana total del producte. Encara que l'ús d'un desinfectant no garanteix l'eliminació de possibles microorganismes patògens presents en el producte, sí que pot contribuir a reduir la càrrega microbiana total.</p> <p>L'esbandida s'ha d'aplicar després del rentat amb aigua potable segons la legislació vigent (Reial decret 140/2003) sense desinfectant addicional.</p> <p>Tant l'hipoclorit de sodi com el de calci disminueixen el valor del PH, sobretot el primer, per la qual cosa cal acidificar, per exemple, amb àcid cítric.</p> <p>Paràmetres clau:</p> <p>Clor lliure 50-200 p.p.m.; temperatura 5-6 °C > temperatura fruit; pH 6,5-7,5</p> <p>Controlar el contingut de matèria orgànica en l'aigua de rentat</p> <p>Temps d'exposició: 1-5 minuts.</p> <p>Cal fer una vigilància periòdica de la concentració de producte actiu durant les operacions de rentat. S'ha d'emprar concentracions de clor lliure suficients per obtenir una qualitat</p>
------	---

microbiològica acceptable, però sense excedir la concentració de 200 p.p.m. de clor lliure.

El format rodanxa manté una càrrega microbiana acceptable fins el desè dia de vida. El format bastó només manté una càrrega microbiana acceptable al desè dia quan es conserva a 6 °C.

La ruptura de la cadena de fred al llarg de la producció, comercialització i consum de les hortalisses de quarta gamma pot tenir efectes molt negatius sobre la qualitat microbiològica i la seguretat del producte.

El format de tall dels productes vegetals de quarta gamma té una gran influència sobre la potencial vida útil del producte: com més superfície de tall menys vida útil esperada té aquest producte.

En el rentat per aspersió, són la longitud del recorregut i la velocitat de la cinta transportadora els paràmetres que defineixen el temps de residència del producte en el sistema i per tant, l'eficàcia del rentat.

En el rentat per immersió s'ha de definir correctament la velocitat de circulació de l'aigua i el temps de residència del producte a la cubeta.

Taula orientativa de la quantitat d'hipoclorit de sodi que caldria afegir a l'aigua

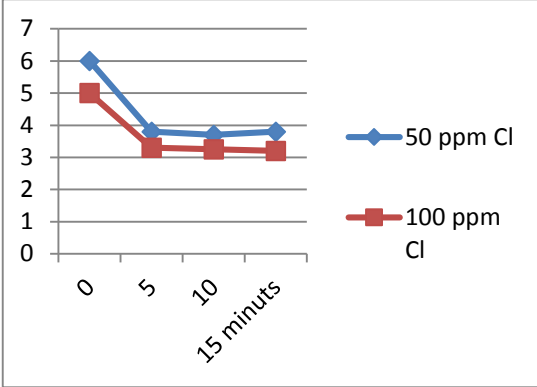
Clor lliure	Hipoclorit de sodi 10%	Àcid cítric 1 M	Volum total aigua
100 ppm	52 ml	28 ml	25 l
150 ppm	77 ml	41 ml	25 l
200 ppm	102 ml	55 ml	25 l

[22]

<p><i>Plan genérico. La salud alimentària es cosa de todos. Govern Basc. 2010.</i></p> <p>(16)</p>	<p>En el cas de la restauració, cal rentar correctament les hortalisses per evitar, entre altres, les pedres.. Les hortalisses que es consumeixin crues s'han de rentar amb productes d'acció bactericida d'ús alimentari. La quantitat de bactericida és de 70 mil·lilitres de clor per litre d'aigua. S'ha de calcular la quantitat de lleixiu equivalent depenent de la concentració de la qual es disposa (vegeu el quadre). El vinagre per si mateix no mata els gèrmens. El temps d'actuació del desinfectant ha de ser suficient. Les hortalisses s'han de submergir en aigua amb desinfectant durant 5 minuts i, posteriorment, s'han d'aclarir amb abundant aigua corrent. No s'ha de fer servir més desinfectant de la quantitat de bactericida indicada en la instrucció.</p>
<p>"Supervivència de microorganismes patògens en l'etapa de rentatge i desinfecció dels vegetals de consum en cru. Mesures preventives amb el mètode d'higienització amb hipoclorit de sodi"; Comunitat de Pràctica 2008.</p> <p>Aquest document (1) va ser reconegut per l'Agència de Protecció de la Salut el mes de juny de 2010.</p> <p>(17)</p>	<p>Fa referència a amanides amb vegetals de consum en cru, fruita amb pell, entrepans vegetals, pastissos vegetals.</p> <p>La higienització dels vegetals amb agents desinfectants és un mètode eficaç per reduir-ne la càrrega bacteriana. Cal que les empreses, les indústries alimentàries i els establiments de restauració col·lectiva considerin la presència de microorganismes patògens en els vegetals destinats a consumir-se en cru com un perill significatiu enfront del qual s'han d'adoptar mesures preventives per eliminar-lo o reduir-lo a un nivell acceptable.</p> <p>En cas que s'utilitzin vegetals que arriben a l'establiment sense haver-se sotmès a una higienització prèvia l'empresa ha d'establir l'etapa per rentar-los i desinfectar-los. El procediment, per ser eficaç, ha de tenir en compte, sobretot, la seqüència de les operacions, la dosi necessària del desinfectant i el temps d'actuació.</p> <p>El procediment de rentat i desinfecció també ha de preveure l'esbandida efectiva dels vegetals per evitar la contaminació química causada per residus del desinfectant emprat en el producte acabat.</p> <p>Procediment d'higienització dels vegetals de consum en cru amb lleixiu</p> <p>1. Rentar els vegetals sota el raig d'aigua fins a eliminar-ne totes les restes de terra.</p>

	<p>2. Omplir l'aigüera, o el recipient, amb aigua i afegir-hi el volum de lleixiu necessari segons el que s'indica a la taula i depenent de la concentració final d'hipoclorit de sodi que es vulgui obtenir.</p> <p>3. Introduir-hi els vegetals per desinfectar immediatament després de preparar la solució.</p> <p>4. Deixar-ho en repòs durant 10-15 minuts.</p> <p>5. Esbandir els vegetals sota un raig d'aigua potable corrent.</p> <p>6. Escórrer els vegetals.</p> <p>7. Trossejar els vegetals, si escau.</p> <p>Hi ha autors que recomanen concentracions finals de 70 p.p.m. d'hipoclorit de sodi i d'altres, entre 70 i 200 p.p.m. (10-11) S'ha comprovat experimentalment que una concentració de 200 p.p.m. de clor lliure durant 15 minuts redueix la càrrega microbiana d'1 a 2 unitats logarítmiques (11-12). La població de microorganismes disminueix quan s'incrementa la concentració de clor fins a 200 p.p.m., aproximadament; ara bé, l'efectivitat no és proporcional a l'augment de la concentració.</p> <p>La temperatura dels vegetals i la de la solució desinfectant han de ser com més similars millor. El PH ha de ser de 6,7-7,5. Temps de contacte: hi ha autors que indiquen 10 minuts de contacte i d'altres, 15 minuts. L'efectivitat depèn del temps d'exposició: les immersions curtes són menys efectives que les llargues, però l'acció de desinfecció és més intensa en els primers minuts d'exposició.</p> <p>Quan es tracta el paràmetre <i>temps de contacte de l'aigua amb desinfectant amb les fruites o hortalisses</i> es fa referència a tres articles. (N'hi ha dos de l'any 2003 i no ha estat possible localitzar-los.. Tot tres són articles centrats en la desinfecció; no s'hi valora el risc que comporta la presència del desinfectant en la fruita o l'hortalissa quan arriba al consumidor).</p>
<p>"Cloración y control de enfermedades poscosecha en frutas y hortalizas frescas." 2004. Claudio G. Baron, Ing. Agrónomo.</p> <p>(18)</p>	<p>Article centrat en la desinfecció en relació amb el paràmetre temps de contacte</p> <p>Concentració de clor prop de 55 a 70 p.p.m. a PH 7. Una concentració alta pot ser necessària si el PH és més elevat i si la temperatura de la solució és més gran de 26,6 °C. En la pràctica actual, es recomanen concentracions de fins a 150 p.p.m. de clor lliure.</p>

	<p>Relaciona l'efectivitat de la cloració amb el temps d'exposició. Es refereix sempre a empreses de quarta gamma. No es valora l'efecte perjudicial de la presència dels residus del desinfectant.</p>
<p>Article referenciat en el document validat per l'Agència de Protecció de la salut l'any 2010. "Efectes de diferents tractaments de desinfecció sobre la microbiòtica natural de l'enciam."; Nascimento et al. Journal of Food Protection 2003;</p> <p>(19)</p>	<p>En aquest estudi es van comparar l'aigua i vuit solucions desinfectants pel que a l'eficàcia contra la microbiòtica natural de l'enciam. Totes les mostres es van mantenir en contacte amb les solucions sanitàries durant 15 minuts.</p>
<p><i>Prof. Inmaculada Viñas;</i></p> <p><i>"Aspectos microbiológicos relacionados con el procesado de frutas y hortalizas";</i></p> <p><i>Jornada tècnica; Vivers d'Empreses Agroalimentàries de la Conca de Barberà; Nov. 2015</i></p> <p>(2)</p>	<p>Incrementa el risc de patògens:</p> <ul style="list-style-type: none"> • PH • Contaminació accidental en camp • Contaminació ambiental extrema • Manipuladors <p>Disminueix el risc de patògens:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bones pràctiques agrícoles • Bones pràctiques de fabricació • Caducitat: menys de 10 dies • Cadena de fred: 4°C • Control biològic: microbiòtica competitiva

	<ul style="list-style-type: none"> • Rentat amb aigua de qualitat. Higienització/desinfecció 															
<p><i>Effectiveness of chlorine washing disinfection and effects on the appearance of artichoke and borage</i></p> <p>S. Sanz et al. Universidad de La Rioja, Departamento de Agricultura y Alimentación, Logroño (La Rioja), <i>Journal of Applied Microbiology</i> 2002, 93, 986–993</p> <p>(20)</p>	<p>Amb concentracions de 50 i 100 mg per litre de clor lliure, si s'incrementa el temps de contacte per sobre dels 5 minuts, no s'aconsegueix una disminució de la càrrega bacteriana. Un increment en la concentració més elevada de clor o en el temps de contacte provoca un deteriorament de les característiques organolèptiques. En la gràfica l'eix d'ordenades correspon a log UFC g⁻¹.</p>  <table border="1"> <caption>Data from the graph: log UFC g⁻¹ vs time (min)</caption> <thead> <tr> <th>Time (min)</th> <th>50 ppm Cl (log UFC g⁻¹)</th> <th>100 ppm Cl (log UFC g⁻¹)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>6.0</td> <td>5.0</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>3.8</td> <td>3.2</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>3.8</td> <td>3.2</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>3.8</td> <td>3.2</td> </tr> </tbody> </table>	Time (min)	50 ppm Cl (log UFC g ⁻¹)	100 ppm Cl (log UFC g ⁻¹)	0	6.0	5.0	5	3.8	3.2	10	3.8	3.2	15	3.8	3.2
Time (min)	50 ppm Cl (log UFC g ⁻¹)	100 ppm Cl (log UFC g ⁻¹)														
0	6.0	5.0														
5	3.8	3.2														
10	3.8	3.2														
15	3.8	3.2														
<p><i>Should chlorate residues be of concern in fresh-cut salads?</i></p> <p>Maria Isabel Gil et al. Research Group on Quality, Safety and Bioactivity of Plant Foods, Food Science and Technology Department, CEBAS-CSIC, Espinardo, Spain; <i>Food Control</i> 60 (2016) 416 e 421</p> <p>(21)</p>	<p>El potencial de residus clorats en els productes si s'esbandeixen bé (1 minut) és molt baix. Més concentració de clor i més temps de contacte impliquen la presència de més residus de clor abans de l'esbandida.</p>															

5. Consells sobre el rentat de fruites i hortalisses en el consum privat

<p><i>¿Como se lavan las frutas y verduras?, fullet per als consumidors de l'AECOSAN</i></p> <p>(22)</p>	<p>"A més, si estàs a punt de menjar fruita crua amb pell, verdura crua (enciam, espinacs...) o verdura crua amb pell (cogombre), submergeix-les durant 5 minuts en aigua potable amb 1 cullereta de postres de lleixiu (4,5 ml) per cada 3 litres d'aigua. Després aclareix-les amb força aigua corrent. El lleixiu ha d'estar etiquetat com a "apte per a la desinfecció d'aigua de beguda".</p>
<p><i>Consumo higiénico de frutas y hortalizas; Rosario Martín de Santos</i></p> <p><i>Departamento de Nutrición, Bromatología y Tecnología de los Alimentos</i></p> <p><i>Facultad de Veterinaria</i></p> <p><i>Universidad Complutense de Madrid</i></p> <p>(23)</p>	<p>"(...) és estrictament necessari seguir unes pautes correctes de manipulació higiènica que garanteixin un consum segur. Com a pauta general, es recomana que els vegetals per a consum en cru s'higienitzin durant almenys 5 minuts en solucions d'hipoclorit de sodi en aigua apta per al consum (70 p.p.m.), i s'esbandeixi després amb aigua corrent apta per al consum."</p>
<p>EFSA</p> <p><i>SCIENTIFIC OPINION</i></p> <p><i>Scientific Opinion on the risk posed by pathogens in food of non-animal origin. Part 2 (Salmonella, Yersinia, Shigella and Norovirus in bulb and stem vegetables, and carrots)1 EFSA Panel on Biological Hazards (BIOHAZ)2,3 - 2014.</i></p> <p>(3)</p>	<p>Cal avisar als consumidors sobre com manipular, preparar i emmagatzemar vegetals de forma segura (...). També se'ls ha d'orientar sobre els mètodes correctes de rentat manual i sobre la necessitat de pelar o (...), s'ha de recomanar als consumidors que rentin o freguin el vegetals sencers o pelats amb aigua corrent potable i, si escau, amb les solucions desinfectants abans de consumir-los. Els productes de quarta gamma no s'han de rentar; es recomana mantenir-los en refrigeració.</p>



<p>EFSA <i>Journal</i> 2014;12(3):3600 <i>Suggested citation: EFSA BIOHAZ Panel (EFSA Panel on Biological Hazards), 2014. Scientific Opinion on the risk posed by pathogens in food of non-animal origin. Part 2 (Salmonella and Norovirus in leafy greens eaten raw as salads). EFSA Journal 2014;12(3):3600, 118 pp. doi: 10.2903/j.efsa.2014.3600</i></p> <p>(4)</p>	<p>Cal proporcionar informació clara (inclòs l'etiquetatge) als consumidors sobre el maneig adequat de fruites i hortalisses, per exemple, pel que fa al control de temperatura adequat durant l'emmagatzematge o al fet de rentar les fulles dels vegetals quan sigui apropiat amb aigua potable. Cal evitar la contaminació encreuada amb agents patògens procedents de diverses fonts, com ara carns crues, mans, lavabos, taules de tall, etc. Els consumidors han de tenir una orientació clara sobre com han de manipular de forma segura les fruites i hortalisses.</p> <p>Un grup d'experts recent (Palumbo <i>et al.</i>, 2007) va arribar a la conclusió que l'amanida en bosses segellades etiquetades com a "rentades" o "a punt per consumir" no necessiten rentat addicional abans del consum, tret que hi estigui indicat específicament a l'etiqueta. Aquest grup va posar de manifest que no és probable que el rentat addicional millori la seguretat i pot introduir riscos de contaminació encreuada durant el rentat ja sigui pels manipuladors d'aliments o pel contacte en superfícies.</p>
<p>ANSES</p> <p><i>Fiche hygiène domestique; Juin 2013; Hygiène domestique; Entrée, transferts, multiplication et survie des micro-organismes dans la cuisine.</i></p> <p>(24)</p>	<p>Cal rentar acuradament les fruites i hortalisses (incloent-hi brots) amb l'aigua potable per eliminar la terra i la brutícia que pot comportar la presència de microorganismes.</p> <p>És fonamental rentar les fruites i hortalisses en safates o bosses, excepte en el cas de fruites o hortalisses ja rentades i a punt per consumir, si així ho indica l'etiqueta.</p> <p>El fet de recollir i menjar plantes silvestres suposa una exposició a paràsits com <i>Fasciola hepatica</i>. El rentat no és suficient per eliminar els ous d'<i>Echinococcus multilocularis</i>. Si procedeixen d'un hort, es recomana l'aïllament de la zona de</p>

	<p>plantació per una tanca. Les plantes silvestres s'han de consumir cuites.</p> <p>Als països amb baixos nivells d'higiene, es recomana menjar només hortalisses cuites o crues pelades per un mateix.</p>
<p><i>De recommandations de bonnes pratiques d'hygiène à destination des consommateurs;</i></p> <p>(25)</p>	<p>Abans de comprar, cal:</p> <ul style="list-style-type: none"> - No guardar fruites i hortalisses al fons del cistell, la cistella o bossa, a fi d'evitar-ne l'aixafament. - Comprovar l'aspecte de fruites i hortalisses. - Comprovar si hi ha insectes. <p>Després de comprar, cal:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rentar les fruites i hortalisses abans de menjar-les i pelar-les si cal (especialment per a les poblacions de risc). - Col·locar les fruites i hortalisses en una bossa separada per aïllar altres matèries primeres, ja que es poden contaminar (especialment de les que provenen del terra). - Separar les diferents fruites i hortalisses. - Pelar fruites i hortalisses. - Consumir amb rapidesa. - Posar les fruites i hortalisses en els contenidors previstos per a aquest ús.

6. Altres maneres de controlar els microorganismes en fruites i hortalisses

[29]

El document referenciat com (26) recull pràctiques alternatives a l'ús d'hipoclorit per netejar i desinfectar fruites i hortalisses. Es refereix a les empreses que elaboren productes de quarta gamma. Correspon a un projecte subvencionat per la Unió Europea.

7. Conclusions

A partir de l'estudi de la informació exposada en els apartats anteriors, considerem que, pel que fa al control dels perills que comporta el consum de fruites i hortalisses crues, es pot arribar a la conclusió del següent:

- La normativa no estableix l'obligatorietat d'aplicar aigua amb desinfectant a les fruites i hortalisses en cap tipus d'establiment; en canvi, estableix l'obligació d'aplicar bones pràctiques higièniques i de fabricació en totes les fases de la cadena, així com d'impartir formació per als manipuladors.
- La normativa estableix que s'han d'oferir als consumidors productes segurs i que cal complir els límits microbiològics. En el cas de fruites i hortalisses s'han establert límits.
- No es pot argumentar que sigui obligatori aplicar aigua amb desinfectant a les fruites i hortalisses que s'han de consumir crues sobre la base del principi de precaució. La cloració és una mesura de gestió per disminuir riscos que té una probabilitat d'èxit elevada, i l'operador alimentari la pot implementar sobre la base de l'avaluació del risc.
Una mesura de gestió del risc estable en el temps no es basa en el principi de precaució. Les mesures del principi de precaució per definició són temporals, mentre s'espera obtenir més dades. Les mesures estables es basen en l'evidència i en l'avaluació del risc.
- És essencial l'aplicació de bones pràctiques agrícoles, tant en el conreu com en la collita i la postcollita. La qualitat de l'aigua que s'utilitza per al reg, el tipus de fertilitzants i la formació de les persones que hi intervenen són fonamentals. L'aplicació d'un desinfectant en l'aigua de rentat no supleix les bones pràctiques esmentades.
- El procés de rentat de fruita i hortalisses amb productes desinfectants no n'assegura l'eliminació completa dels microorganismes patògens, la qual cosa subratlla la transcendència del punt anterior. Disminueix la càrrega en 1-2 log.
- En productes de quarta gamma, l'aplicació de desinfectants en l'aigua de rentat de fruites i hortalisses té l'objectiu principal de mantenir la potabilitat de l'aigua de rentat, atès que la incorporació contínua de matèria orgànica, i si hi ha trossejament dels fluids dels vegetals, fa que l'aigua perdi la característica de potable. Quan l'aigua de rentat es reutilitza se n'accentua la manca de qualitat microbiològica. Si l'aigua de rentat deixa de ser potable, actua com a vehicle per afavorir la contaminació encreuada entre lots de fruites i hortalisses. Més quantitat de matèria orgànica implica haver d'aplicar una més gran concentració de desinfectant.
- Els ítems de gran quantitat de fruites i hortalisses per netejar i el de reutilització de l'aigua no concorren en la restauració col·lectiva, i menys encara en el consum particular. En cas que hi concorri el primer ítem, ho fa en menys proporció que en una planta d'obtenció de productes de quarta gamma, per la qual cosa els

[30]



nivells d'hipoclorit de sodi i el temps de contacte en els establiments de restauració col·lectiva han d'estar per sota dels que requereixen els establiments elaboradors de productes de quarta gamma.

- *Norovirus* i diversos paràsits que poden estar presents en fruites i hortalisses no s'eliminen per l'acció del clor.
- Pel que fa a la restauració col·lectiva i al consum privat, hi ha un grau de contaminació elevada a partir de superfícies, estris de tall, etc. i dels manipuladors.
- La selecció dels proveïdors, el rebuig de les parts malmeses, i el rentat amb aigua potable de fruites i hortalisses, mentre es fa sota el raig directe de l'aixeta, és un mètode eficaç per minimitzar la presència de patògens. La formació del manipulador és bàsica.
- Abans de rentar les fruites i hortalisses amb aigua i desinfectant, cal fer un rentat sense desinfectant per eliminar terra i altres materials grollers.
- El valor del PH de la solució amb hipoclorit de sodi és fonamental per aconseguir una acció desinfectant elevada. El PH òptim de l'aigua amb hipoclorit de sodi afegit se situa entre 6,5 i 7.
- La concentració de clor de la solució on submergim fruites i hortalisses s'ha de situar en 70 p.p.m. (70 mg/L), mai ha de superar els 80 p.p.m. La temperatura de l'aigua de rentat estaria 5 graus per sobre del de la fruita. El clor actua bé quan l'aigua està entre 8 i 12 °C, no ha de superar els 15 °C.
- L'eficàcia més gran de l'hipoclorit de sodi té lloc durant els primers minuts. En el nostre entorn, un producte es pot considerar *biocida* quan aconsegueix una reducció de les bacteries objecte de l'avaluació de 5 log, a una temperatura entre 18 °C i 25 °C, i un temps de contacte de 5 minuts (Norma UNE-EN 13697: 2002). A partir d'aquí, es pot afirmar que si utilitzem productes desinfectants comercialitzats dins de la Unió Europea, no cal superar els 5 minuts de temps de contacte per aconseguir-ne l'efecte bactericida. Emprar temps superiors incrementa el risc de generar trihalometans i altres productes nocius.
- La refrigeració esdevé fonamental per mantenir la qualitat microbiològica de les fruites i hortalisses netes.
- S'ha de minimitzar el temps transcorregut entre el rentat de fruites i hortalisses i el consum.
- En el cas del rentat de fruites i hortalisses per al consum particular, atès que no parlem de grans quantitats de fruita i hortalisses, aquestes a priori s'han de poder netejar correctament sota el raig d'aigua de la xarxa d'abastament. A continuació caldria escórrer-les, i si no es consumeix tot seguit es recomana refrigerar-les. Paral·lelament, cal que els manipuladors apliquin una bona praxi per evitar la



contaminació encreuada (i cal anar en compte amb els estris de tall i les superfícies) i tenir hàbits higiènics. No és possible substituir aquests hàbits per cap altra mesura..

8. Recomanacions per a la restauració col·lectiva sobre la preparació de fruites i hortalisses que s'han de consumir crues

- Cal seleccionar els proveïdors: cal garantir que apliquen bones pràctiques agrícoles durant el conreu, la collita i la postcollita. Un sistema es demanar als proveïdors les certificacions corresponents. Cal anar amb molt de compte si s'han utilitzat adobs orgànics (purins, fems, gallinassa...).
- S'ha de comprovar la qualitat de les fruites i hortalisses rebudes, retirar-ne les parts malmeses i refrigerar-les sempre que sigui possible.
- S'ha de manipular els aliments tenint present tot el ventall de qüestions higièniques que cal tenir en compte. Cal insistir en el rentat de mans, sobretot després d'anar al lavabo, mocar-se, etc.
- Cal rentar fruites i hortalisses directament sota el raig d'aigua de la xarxa d'abastament. S'ha d'evitar que a sota de la fruita o hortalissa que s'estigui rentant hi hagi fruita o hortalisses ja rentades. No s'ha de posar les fruites i hortalisses rentades en la mateixa superfície on hi havia les no rentades. Cal aplicar un raspall on s'observi la presència de terra o brutícia. Els raspalls s'han de rentar a una temperatura mínima de 55 °C i assecar-los bé. És pràctic posar-los en el rentaplats. S'ha d'escórrer bé la fruita i hortalissa rentada, a continuació s'ha de refrigerar.
- En cas que no es pugui assegurar que s'ha rentat peça a peça i fulla a fulla fruites i hortalisses, després d'haver fet el rentat sota el doll d'aigua corrent, es poden submergir en una solució d'hipoclorit de sodi (lleixiu apte per desinfectar aigua per al consum humà). S'ha d'aplicar la concentració que indiquin les instruccions del producte desinfectant. El temps de contacte són 5 minuts, i no s'ha de superar. Cal remenar la fruita o hortalissa per afavorir l'efecte desinfectant de l'hipoclorit de sodi.
- És recomanable tallar fruites i hortalisses després de la immersió amb aigua i desinfectant, no abans. D'aquesta manera, s'eviten que els fluids que procedeixen dels talls incrementin la quantitat de matèria orgànica de l'aigua, la qual cosa faria disminuir l'activitat del desinfectant.
- Després d'haver tingut les fruites i hortalisses amb desinfectant, cal fer una esbandida correcta, amb la finalitat de retirar-ne les restes del producte. A continuació, les fruites i hortalisses s'han d'escórrer per retirar-ne l'aigua, i si no es consumeixen immediatament cal mantenir-les netes a temperatura de refrigeració.

[32]



9. Referències bibliogràfiques

(1) López M. Legislación en la UE sobre productos de IV gama. Disponible a: http://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/ifapa/export/sites/fresh-cut/textos/docs_textos/23_Dr._M._Lopez-Benxtez_Fresh-cut_regulatory_issues_in_main_EU_countries.pdf

(2) Viñas I. Aspectos microbiológicos relacionados con el procesado de frutas y hortalizas. Jornada Tècnica: Vivers d'Empreses Agroalimentàries de la Conca de Barberà; 17 nov 2015; Montblanc. Disponible a: https://ruralcat.gencat.cat/c/document_library/get_file?uuid=32c63b0f-75d7-420b-b7da-53667e33fe04&groupId=20181

(3) Scientific opinion on the risk posed by pathogens in food of non-animal origin. Part 2 (Salmonella, Yersinia, Shigella and Norovirus in bulb and stem vegetables, and carrots). EFSA J. 2014 Des; 12(2). Disponible a: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2014.3937/epdf>

(4) Scientific opinion on the risk posed by pathogens in food of non-animal origin. Part 2 (Salmonella and Norovirus in leafy greens eaten raw as salads). EFSA J. 2014 Mar; 12(3). Disponible a: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2014.3600/epdf>

(5) Code of practice for minimally processed ready-to-eat fruit and vegetables [Internet]. Ottawa: Canadian Food Inspection Agency [actualitzat 18 oct. 2014]. 3. Preprocessing and processing. Disponible a:

<http://www.inspection.gc.ca/food/fresh-fruits-and-vegetables/food-safety/minimally-processed-ready-to-eat-fruit-and-vegetab/eng/1413673339210/1413673388676?chap=4#s10c4>

(6) Guidance for industry: guide to minimize microbial food safety hazards of fresh-cut fruits and vegetables [Internet]. Silver Spring, MD: US Food and Drug Administration [actualitzat 23 gen. 2018]. VIII Production and process controls. Disponible a:

<https://www.fda.gov/food/guidanceregulation/guidancedocumentsregulatoryinformation/produceplantproducts/ucm064458.htm#ch8>

(7) CFR - Code of Federal Regulations Title 21 [Internet].. Silver Spring, MD: US Food and Drug Administration [actualitzat 14 ag. 2017]. 21 CFR 173.315. Chemicals used in washing or to assist in the peeling of fruits and vegetables. Disponible a:

<https://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfcfr/cfrsearch.cfm?cfrpart=173&showfr=1&subpartnode=21:3.0.1.1.4.4>

CFR - Code of Federal Regulations Title 21 [Internet]. Silver Spring, MD: US Food and Drug Administration [actualitzat 14 ag. 2017]. Sec. 173.300 Chlorine dioxide. Disponible a:

<https://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfcfr/CFRSearch.cfm?fr=173.300>

Federal Register [Internet]. College Park, MD: The National Archives and Records Administration [revisat 16 ag. 2017]. Code of Federal Regulations Incorporation by Reference. Disponible a: http://www.archives.gov/federal_register/code_of_federal_regulations/ibr_locations.htm

(8) Chapter V. Methods to reduce/eliminate pathogens from produce and fresh-cut produce [Internet]. College Park, MD: The National Archives and Records Administration [revisat 16 des. 2014]. Disponible a: <https://www.fda.gov/Food/FoodScienceResearch/ucm091363.htm>

(9) James JB, Ngarmsak T. Processing of fresh-cut tropical fruits and vegetables: a technical guide [Internet]. Bangkok: Food and Agriculture Organization of the United Nations; 2010. Disponible a: <http://www.fao.org/docrep/014/i1909e/i1909e00.pdf>

(10) Capítulo 4. Aspectos higiénicos y sanitarios. A: López AF. Manual para la preparación y venta de frutas y hortalizas. Del campo al mercado [Internet]. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación; 2003. Disponible a: <http://www.fao.org/docrep/006/Y4893S/y4893s07.htm>

(11) Gil MI, Selma MV, López Gálvez F, Allende A. Fresh-cut product sanitation and wash water disinfection: Problems and solutions. International Journal of Food Microbiology. Volume 134, Issues 1–2, 31 August 2009, Pages 37-45. Disponible a: https://www.researchgate.net/publication/26304197_Fresh-cut_product_sanitation_and_wash_water_disinfection_Problems_and_solutions

(12) Code of Practice For Food Safety in the Fresh Produce Supply Chain in Ireland. Food Safety Authority of Ireland. Any 2001. Disponible a: <http://www.lenus.ie/hse/handle/10147/44818>

(13) AVIS ANSES relatif à « Une demande d'autorisation d'emploi de l'hypochlorite de sodium comme auxiliaire technologique dans la production de végétaux frais prêts à l'emploi. Saisine n° « 2012-SA-0158.6 novembre 2012. Disponible a: <https://www.anses.fr/fr/system/files/ESPA2012sa0158.pdf>

(14) AVIS ANSES relatif à une demande de modification de la teneur maximale acceptable en résidus des composés organo-halogénés adsorbables (AOX) dans les végétaux de 4ème gamme, soumis à un lavage par de l'eau contenant du chlore en tant qu'auxiliaire technologique autorisé dans la réglementation française. Saisine n° 2015-SA-0165. 18 mars 2016. Disponible a: <https://www.anses.fr/fr/system/files/ESPA2015SA0165.pdf>

(15) Fayos Moltó A, Blanco Díaz MT, Pérez Vicente A, Domínguez Pérez I, Font Villa R. "Calidad y Seguridad Alimentaria en el Procesado de Hortalizas" IFAPA - PEI-2010-1 Tecnología de conservación de frutas y hortalizas mínimamente procesadas (IV Gama). Disponible a: <http://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/ifapa/-/action/90004fc0-93fe-11df-8d8b-f26108bf46ad/e5747030-1bb8-11df-b7e2-35c8dbbe5a83/es/02f9e190-faff-11e0-929f-f77205134944/alfrescoDocument?i3pn=contenidoAlf&i3pt=S&i3l=es&i3d=e5747030-1bb8-11df-b7e2-35c8dbbe5a83&contentId=d07b5fa8-1726-4c56-b2ff-787bfb7e479>

- (16) Plan genérico. La salud alimentària es cosa de todos. Govern Basc. 2010. Disponible a : http://www.osakidetza.euskadi.eus/contenidos/informacion/tarea_a_menor_30_0_autoevaluaci/es_def/adjuntos/PG_Autoevaluacion.pdf
- (17) Sabaté L, Blanco P, Colomer T, Jacas AL, Pina P, Rigau B. Supervivència de microorganismes patògens en l'etapa de rentatge i desinfecció dels vegetals de consum en cru. Mesures preventives amb el mètode d'higienització amb hipoclorit de sodi"; Comunitat de Pràctica 2008. Agència de Protecció de la Salut 2010. Disponible a: http://salutpublica.gencat.cat/ca/publicacions_formacio_i_recerca/comunitats_d_e_practica/relacio-de-treballs-de-les-cop/
- (18) Barón CG. Cloración y control de enfermedades poscosecha en frutas y hortalizas frescas." 2004. Disponible a: <http://www.interempresas.net/Horticola/Articulos/75473-Cloracion-y-control-de-enfermedades-poscosecha-en-frutas-y-hortalizas-frescas.html>
- (19) Nascimento et al. Efectes de diferents tractaments de desinfecció sobre la microbiòtica natural de l'enciam. Journal of Food Protection, 2003. Disponible a: <http://jfoodprotection.org/doi/abs/10.4315/0362-028X-66.9.1697?code=fopr-site>
- (20) Sanz S et al. Effectiveness of chlorine washing disinfection and effects on the appearance of artichoke and borage. Journal of Applied Microbiology 2002, 93, 986–993. Disponible a: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1365-2672.2002.01773.x/pdf>
- (21) Gil MI et al. Should chlorate residues be of concern in fresh-cut salads?. Food Control, 60 (2016) 416-421. Disponible a: <https://horticulture.ahdb.org.uk/sites/default/files/Food%20Control,%20Volume%2060,%20February%202016,%20Pages%20416-421.pdf>
- (22) ¿Como se lavan las frutas y verduras? Web AECOSAN. Disponible a: http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/web/para_el_consumidor/ampliacion/frutas_verduras.htm
- (23) Martín de Santos R. Higienización de frutas y hortalizas crudas: hacia un consumo seguro y saludable. Web ozono21. Disponible a: <http://www.ozono21.com/actualidad-interna/higienizacion-frutas-hortalizas-crudas-hacia-consumo-seguro-saludable/36/>
- (24) Entrée, transferts, multiplication et survie des micro-organismes dans la cuisine. ANSES Fiche hygiène domestique; Juin 2013. Disponible a: <https://www.anses.fr/fr/system/files/MIC2012sa0005Fi.pdf>
- (25) De recommandations de bonnes pratiques d'hygiène à destination des consommateurs. Association Léo Lagrange, Confédération syndicale des Familles, Familles Rurales, ANSES. 2014. Disponible a: http://agriculture.gouv.fr/sites/minagri/files/gbph-conso-26082014_1_0.pdf

[35]

(26) Code of Best Practices for Cleaning and Disinfection of Minimally Processed Vegetables. SUSCLEAN EU FP7 project Sustainable Cleaning and Disinfection in Fresh-Cut Food Industries CBHU-AINIA. Disponible a: http://www.adria.tm.fr/vars/fichiers/Programme-Recherche-et-Developpement/Code_of_Best_Practise_for_Cleaning_and_Disinfection_of_MPV.pdf

Mesures que cal tenir en compte per al rentat de fruita i verdures que es consumeixen crues. L'ús de l'hipoclorit de sodi.

[36]