

A IRRADIAÇÃO DE ALIMENTOS E OS HÁBITOS ALIMENTARES ATUAIS

Nelson M. Omi

Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN / CNEN - SP)
Av. Professor Lineu Prestes 2242
05508-000 São Paulo, SP
nminoru@ipen.br

RESUMO

Nos últimos anos, preocupados em consumir alimentos considerados mais saudáveis, um grupo cada vez maior se voltou para a alimentação rica em vegetais e frutas, bem como sementes e brotos. Por outro lado, a confiança na inspeção dos produtos de prateleira em alguns países tem gerado hábitos cada vez mais dependentes da qualidade higiênica dos produtos, como o de abrir um pacote de legumes ou verduras e consumi-lo imediatamente. Embora a cultura de boas práticas à cozinha seja bem disseminada, a falta de tempo gerada principalmente nas grandes metrópoles pode levar às mesas alimentos com um potencial cada vez maior de contaminação por microorganismos patogênicos.

Alguns países, como os EUA e Tailândia, têm adotado a irradiação como solução no controle de infecções pela ingestão de produtos com potencial para contaminação.

A eficiência no controle de bactérias e fungos pela irradiação faz dessa técnica uma das a mais utilizadas para a descontaminação de ervas e temperos secos que, sem tratamento adequado, passariam a ser fontes importantes de infecções.

Boas práticas de produção, distribuição e armazenamento podem, com a adoção de radiação ionizante para atingir os níveis desejados de inativação ou descontaminação bacteriológica, contribuir significativamente para a segurança alimentar atualmente necessária, provendo ao consumidor a possibilidade de consumi-los de forma quase imediata.

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, preocupados em consumir de alimentos considerados mais saudáveis, um grupo cada vez maior se voltou para a alimentação rica em vegetais e frutas, bem como sementes e brotos. Por outro lado, a confiança na inspeção dos produtos de prateleira em alguns países tem gerado hábitos cada vez mais dependentes da qualidade higiênica desses produtos, como o de abrir um pacote de carne, embutidos, legumes ou verduras e consumi-lo imediatamente. Embora a cultura de boas práticas à cozinha seja bem disseminada, a falta de tempo gerada, principalmente nas grandes metrópoles, leva às mesas alimentos com um potencial cada vez maior de contaminação por microorganismos patogênicos.

Desse modo, a ocorrência de surtos infecciosos originados por alimentos aparentemente saudáveis tem se tornado cada vez mais preocupante no mundo todo. O consumo de brotos de alfafa, trevo, agrião, rabanete e de feijão é considerado muito saudável pelas suas qualidades nutricionais, mas também tem sido fonte de surtos de infecção por microorganismos que encontram, durante a germinação desses alimentos, um meio propício para sua multiplicação.

O consumo de carnes cruas ou mal passadas, além de produtos defumados, também pode oferecer risco de contaminação por *E. coli*, *salmonella*, entre outros.

A utilização da radiação ionizante tem sido adotada como auxiliar no combate a surtos infecciosos em vários países. Nos EUA, técnica da irradiação foi adotada no controle de infecções devido ao consumo de carnes cruas ou mal passadas. Assim as contaminações por *E. coli* OH:157, variante agressiva da bactéria, estão sendo controladas e o consumidor americano passou a ter a opção de adquirir o produto com um outro nível de qualidade nesse sentido.

A irradiação de ervas e temperos secos tem sido adotada em vários países como método de esterilização alternativo ao uso de produtos químicos cujos resíduos são de comprovada periculosidade para a saúde humana e de agressão ao meio ambiente.

2. HÁBITOS MODERNOS

Embora os bons hábitos na preparação de alimentos sejam cada vez mais divulgados, o dia a dia e os costumes nem sempre estimulam a sua adoção. Assim aumenta-se o risco de ocorrência de infecções alimentares. Por exemplo, a dificuldade atual em se juntar toda a família para as refeições cria o hábito de requeimar o alimento, não raro, por mais de uma vez, criando condições ideais para a multiplicação dos organismos patogênicos.

A pressa, aparentemente inevitável em grandes centros, também gera hábitos de risco, impedindo que pessoas muito atarefadas possam submeter as verduras e legumes a práticas simples mas ligeiramente demoradas, como deixá-las de molho em soluções descontaminantes por alguns minutos antes de servi-las. Isso ocorre também com produtos já prontos, congelados ou resfriados, nos quais o aquecimento rápido nem sempre atinge todo o volume do alimento, podendo não eliminar todos os microorganismos patogênicos que possam estar presentes.

Outra fonte de risco de infecções alimentares é o hábito, digamos, de origem cultural. Por exemplo, muitas pessoas foram acostumadas a comer pedaços de toucinho ou linguiça sem cozimento, confiando no processo de defumação, carnes nobres ligeiramente mal passadas, em que passar do ponto é considerado inaceitável para alguns apreciadores, o que acontece também com o verdadeiro *roast beef*, com o miolo mal passado. Costumes estrangeiros, como o consumo de peixe cru (*sashimi*), kibe cru, carnes marinadas (como o *carpaccio*) e assemelhados, têm sua “segurança” apoiada na higiene das mãos e utensílios e na ação bactericida dos temperos, como a raiz forte, hortelã, vinagre e ervas, nem sempre eficazes para alguns tipos de bactérias que possam estar no ingrediente principal.

O consumo de brotos, de feijão, trevo, alfafa, agrião e rabanete, está em crescimento devido às propriedades nutricionais desses itens. O risco está no fato de a germinação desses brotos multiplicar também o número de bactérias que possam estar presentes nas sementes, na água e no substrato, utilizados na sua produção.

Para se ter uma idéia de como essas e outras fontes de infecção podem ser evitadas, são necessários levantamentos estatísticos, incluindo as prováveis fontes da infecção e, quando possível, eliminar ou desativar os organismos nessa fase, uma vez que alterar os hábitos do

consumidor no dia a dia parece ser mais difícil, pois, embora possa ser alertado para o risco, não conseguiria manter as rotinas de higienização ou cocção em todas as situações de consumo.

Assim, por exemplo, irradiar as sementes ou os próprios brotos a serem consumidos *in natura* pode reduzir sensivelmente o risco de surtos de salmonelose. Isso acontece também ao se irradiar produtos em sua embalagem final, como é o caso de parte dos hambúrgueres consumidos nos EUA e parte dos *nham*s consumidos na Tailândia.

3. OCORRÊNCIAS DE SURTOS DE INFECÇÕES ALIMENTARES NO MUNDO

O Brasil não tem tradição na realização de levantamentos de dados de surtos de infecção alimentar. Grande parte desses surtos são ignorados e tratados de maneira generalizada, com a cura sendo realizada por remédios caseiros ou até de medicamentos de amplo espectro, sem a identificação da fonte ou do tipo de infecção, o que poderia ser realizado principalmente por meio de exames de laboratório. Alguns casos são relatados na imprensa e certamente muitos entram para a estatística dos órgãos competentes, mas não há o hábito da coleta dessas informações, com identificação do agente patógeno em laboratório, o que pode invalidar os resultados estatísticos.

Assim, os dados aqui apresentados foram levantados de países onde existe um conjunto de dados mais confiáveis, como os EUA, Japão, Canadá e outros. E deve se considerar que até nesses países existe a dificuldade de levantamento desses dados.

A Tabela 1 mostra as ocorrências de infecções oriundas do consumo de brotos em vários países, com as causas discriminadas, obtidas do artigo da revista *Emerging Infectious Diseases* [1].

Apesar de essa tabela demonstrar apenas dados de países mais desenvolvidos e com alimentos ainda pouco difundidos em nosso dia a dia, a produção e o consumo desses brotos tem crescido, principalmente nas cidades cosmopolitas, devido às suas qualidades nutricionais.

O controle dessas contaminações por meio da irradiação das sementes é efetivo em doses acima de 1 kGy, sendo que estudos na utilização combinada com tratamentos químicos estão sendo realizados [2]. A eficiência no controle bacteriológico pela irradiação faz dessa técnica uma das a mais utilizadas para a descontaminação de ervas e temperos secos que, sem tratamento adequado, passariam a ser fontes importantes de infecções por alimentos.

Tabela 1. Casos relatados de surtos associados a brotos de sementes, entre 1973 e 1998

Ano	Patógeno	Casos *	Local	Tipo de broto	Origem provável da contaminação
1973	<i>Bacillus cereus</i>	4	EUA	Soja, mostarda, agrião	Semente
1988	<i>Salmonella</i> Saint-Paul	143	Reino Unido	Feijão mungo	Semente
1989	<i>S.</i> Gold Coast	31	Reino Unido	Agrião	Semente e/ou germinador
1994	<i>S.</i> Bovismorbificans	595	Suécia, Finlândia	Alfafa	Semente
1995	<i>S.</i> Stanley	242	EUA, Finlândia	Alfafa	Semente
1995-96	<i>S.</i> Newport	133	EUA, Canadá, Dinamarca	Alfafa	Semente
1996	<i>S.</i> Montevideo e <i>S.</i> Merleagridis	~500	EUA	Alfafa	Semente e/ou germinador
1996	<i>Escherichia coli</i> O157:H7	~6000	Japão	Rabanete	Semente
1997	<i>E. coli</i> O157:H7	126	Japão	Rabanete	Semente
1997	<i>S.</i> Meleagridis	78	Canadá	Alfafa	Semente
1997	<i>S.</i> Infantis e <i>S.</i> Anatum	109	EUA	Alfafa, feijão mungo, outros	Semente
1997	<i>E. coli</i> O157:H7	85	EUA	Alfafa	Semente
1997-98	<i>S.</i> Senftenberg	52	EUA	Trevo, Alfafa	Semente e/ou germinador
1998	<i>E. coli</i> O157:NM	8	EUA	Trevo, Alfafa	Semente e/ou germinador
1998	<i>S.</i> Havana, <i>S.</i> Cubana e <i>S.</i> Tennessee	34	EUA	Alfafa	Semente e/ou germinador

* Casos confirmados em análise de laboratório (cultura). Pequena parcela do total de casos, uma vez que muitas pessoas não procuram os médicos ou não têm os exames de laboratório realizados para serem medicados.

Quanto aos produtos de origem animal, alguns países têm adotado a irradiação como solução no controle de infecções pela ingestão de produtos com potencial para contaminação. Nos EUA, a adoção da irradiação de carnes industrializadas na forma de hambúrgueres, e na Tailândia, a irradiação dos *nhams*, que são embutidos de carne suína crua e fermentada, são exemplos de combate a ocorrências de infecções bacteriológicas com a radiação ionizante. Para reduzir em pelo menos 100 vezes a contaminação por *S. aureus*, *Salmonella typhimurium*, *E. coli* ou *L. ivanovii*, 1 kGy de dose em produtos animais é suficiente, conforme estudos realizados recentemente [3].

4. A IRRADIAÇÃO DE ALIMENTOS COMO MEDIDA COMPLEMENTAR

A adoção de métodos que previnem a ocorrência de infecções alimentares, incluindo técnicas de análise de risco como o HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Points* ou Análise de Risco e Pontos Críticos de Controle), colaboram para a redução das enfermidades e perdas econômicas em geral. A enfermidade em si, no mínimo, gera grande desconforto, podendo, no outro extremo, causar o óbito da vítima se esta já estiver debilitada antes de adquirir a infecção ou não receber tratamento adequado. Do ponto de vista econômico, a incapacitação temporária, a possibilidade de óbito, e o custo do tratamento das vítimas contabiliza grandes perdas em qualquer país.

A irradiação de alimentos como medida preventiva adicional contribui para a redução da presença de organismos patogênicos aos níveis desejáveis, muitas vezes inatingíveis por outros métodos sem que haja alteração significativa em seus aspectos sensoriais.

Além da irradiação de carnes, a irradiação de temperos secos foi adotada em muitos países para a redução de bactérias e fungos patogênicos, substituindo a fumigação com produtos químicos, pela eficiência do método e por não gerar nenhum efeito colateral negativo.

Estudos de sensibilidade à radiação envolvendo os agentes de diversos tipos de patógenos adquiridos por ingestão, como a *Taenia solium* ou as diversas cepas de *Salmonella* [3], dão uma idéia de quanto a irradiação pode influir na redução desses surtos. Por exemplo, concluiu-se que uma dose de 0,3 kGy é suficiente para que cisticercos da *Taenia* entrem em processo de apoptose [4].

A irradiação seria indicada para os casos de consumo do alimento que não deva ser congelado ou receber tratamentos térmicos antes de serem comercializados. O consumo de peixe cru, por exemplo, pode perder algumas características sensoriais se o peixe for congelado para eliminar parasitas, o que pode ser contornado pela imposição de doses de radiação ionizante inferiores a 1 kGy. A radiação ionizante também pode ser aplicada ao frango desossado que, para ser consumido em alguns países ou por questões de costume religioso, não pode ser congelado, sendo apenas resfriado e, portanto, mais susceptível à multiplicação de fungos e bactérias que não puderam ser evitados durante o preparo e empacotamento.

Independentemente da capacidade em reduzir a carga de agentes de infecção alimentar, sejam eles fungos, bactérias ou outros organismos, a irradiação não cria condições para evitar uma nova contaminação do alimento e também não reduz as toxinas geradas antes da irradiação ou retira os organismos indesejados. Por esses motivos, a irradiação de alimentos deve ser encarada como um processo complementar às boas práticas de produção, transporte e armazenamento, elevando o grau de segurança e o prazo de validade desses alimentos.

O custo da irradiação diminui com o volume de material irradiado e a dose requerida, sendo que pode variar de alguns centavos de real a mais de dois reais por kg. Assim, o acréscimo no custo de produção, devido à irradiação em uma das fases, deve ser comparado ao custo total e ao benefício obtido na hora de decidir por aplicá-la ou não. Por exemplo, nos EUA, alguns mercados não diferenciam os preços das carnes irradiadas com os das não irradiadas, por se tratarem de novidade e pela pequena diferença relativa entre os preços de produção. E, certamente, o custo da irradiação de determinados alimentos é muito menor que os decorrentes da infecção evitada pelo processo.

5. COMENTÁRIOS E CONCLUSÕES

Os hábitos modernos, com dedicação cada vez menor ao preparo de alimentos, o que, ainda que mantendo a higiene no preparo, não evita eventuais contaminações já presentes antes da aquisição, elevam os níveis de segurança alimentar necessários aos produtos oferecidos.

A aplicação de radiação ionizante como coadjuvante no controle de infecções alimentares, seja na irradiação das sementes, substratos e água no caso das plantações, na radiopasteurização de carnes e frutos do mar, ou irradiação de partes ou o todo de alimentos prontos para consumo, pode elevar a segurança alimentar desses produtos aos níveis necessários à vida moderna. Com ela, a contaminação pode atingir níveis indetectáveis por um tempo maior nas prateleiras e, conseqüentemente, no consumo.

No entanto, sem métodos de produção, transporte e armazenamento adequados, a irradiação de alimentos passa a ter características apenas de atenuação dos riscos, excetuando-se os casos de esterilização total do alimento pronto para consumo, voltados a pessoas com o sistema imunológico deprimido, por exemplo. Assim, a irradiação de alimentos deve ser encarada como auxiliar na redução do risco de contaminação e não como solução para produtos de má qualidade higiênica.

O Brasil tem grande potencial para a ampliação do uso das técnicas de irradiação de alimentos, o que deve ser considerado de modo estratégico. Naturalmente, não é razoável pensar em descontaminar toda a produção de alimentos, mas irradiar parte dessa produção abriria a possibilidade de oferecer ao público consumidor uma opção de maior confiabilidade no que diz respeito à qualidade higiênica do alimento. E o selo com a radura, símbolo do alimento irradiado, indicaria esse “*status*”.

AGRADECIMENTOS

Esse trabalho foi realizado graças à colaboração dos colegas do CTR, Centro de Tecnologia das Radiações do IPEN/CNEN-SP.

REFERÊNCIAS

1. P. J. Taormina, L. R. Beauchat, Laurence Slutskert, “Infections Associated with Eating Seed Sprouts: An International Concern”, *Emerging Infections Diseases*, **vol. 5(5)**, Sep-Oct, (1999).
2. U. S. Food and Drug Administration, “Microbiological Safety Evaluations and Recommendations on Sprouted Seeds”, (1999).
3. C. Jo et al., “Radio-sensitivity of Pathogens in Inoculated Prepared Foods of Animal Origin”, *Food Microbiology*, **Vol. 22**, p329-336 (2005).
4. I. Flores-Péres, G. F. Gonzáles, E. Sciutto, A. S. de Aluja, “Apoptosis induced by gamma irradiation of *Taenia solium* metacestodes”, *Parasitology Resources*, **Vol. 90(3)**, pp.203-208 (2003)