

PROTECCION CONTRA LAS ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR HORTALIZAS*

STUART G. DUNLOP, PH.D.

*Profesor Adjunto de Microbiología, Escuela de Medicina de la Universidad de Colorado,
Denver, Colorado, E. U. A.*

Es indudable que el empleo de excrementos humanos o animales, sin tratar, como fertilizantes para el cultivo de hortalizas que se pueden consumir crudas, constituye un verdadero peligro para la salud. Prueba de este peligro son las tasas de fiebre tifoidea y paratifoidea, disentería, cólera y gastroenteritis de los países donde se utiliza en gran escala este procedimiento. Por otra parte, no se ha determinado en forma tan evidente el peligro que puede representar para la salud el uso de aguas residuales diluídas, crudas o tratadas, en la irrigación o fertilización de estos cultivos.

Tanner (1) y, más recientemente, Rudolfs, Falk y Ragotzkie (2) han estudiado los trabajos publicados sobre la existencia y supervivencia de los microorganismos entéricos patógenos en el suelo, en el agua, en las aguas residuales y lodos negros y en la vegetación regada o fertilizada con esas materias. Se desprende de esos estudios que las frutas y hortalizas cultivadas en suelo infectado pueden contaminarse con microorganismos patógenos y que éstos pueden sobrevivir en el suelo y en la vegetación por períodos que varían desde algunos días hasta varias semanas o más.

Rudolfs y sus colaboradores hicieron extensos experimentos (3) en los que, en algunos casos, se regaron cultivos de tomates y lechugas con suspensiones de *Salmonella*, *Shigella*, huevos de *Ascaris* y quistes de *Endamoeba*. No se pudieron recuperar la *Salmonella* y la *Shigella* una semana después del rociamiento. Los quistes de *Endamoeba histolytica* desaparecieron igualmente a los pocos días, especialmente si el tiempo era

seco. Sin embargo, un mes después de la aplicación se encontraron aún huevos de *Ascaris* en la superficie de las hortalizas, si bien su número había decrecido y los huevos no podían desarrollarse hasta la fase infecciosa. Estos autores establecieron la conclusión de que si el riego con aguas residuales o con excrementos se suspende un mes antes de recoger la cosecha, no es probable que las frutas u hortalizas sean vectores de las enfermedades entéricas humanas. Sin embargo, en los climas secos, como en el oeste de los Estados Unidos, es práctica común regar algunas cosechas varias veces por semana hasta el momento de la recolección.

En los estudios de campo relativos al agua de riego y a los cultivos regados con aguas residuales diluídas no tratadas, o con efluentes de aguas residuales sometidas a tratamiento primario, Dunlop y sus colaboradores (4, 5, 6) pudieron aislar *Salmonella*, huevos de *Ascaris* y quistes de *Endamoeba coli* en más del 50 % de las muestras de agua de riego. Sin embargo, rara vez fué posible recuperar esos microorganismos en las lavaduras de hortalizas regadas con esta agua. Conviene tomar en consideración varias circunstancias. Es posible que los métodos de aislamiento fueran más adecuados para el agua que para las lavaduras de las hortalizas; los experimentos de recuperación, en los cuales se agregaron microorganismos, especialmente *Salmonella*, para duplicar las muestras del agua y las lavaduras de vegetales, indicaron esa posibilidad. En segundo lugar, el agua contaminada no tocaba las plantas del suelo, ya que el método ordinario de riego en esta zona consiste en dejar correr el agua en surcos entre las hileras de plantas, en lugar de anegar el campo o regar

* Documento WHO/Env.San./76, mayo 23, 1955.

las plantas. Finalmente, el suelo de Colorado, donde se realizaron los experimentos, es arenoso y la humedad baja; el agua de riego es absorbida rápidamente por la tierra y la superficie queda seca, produciéndose así un medio desfavorable a los microorganismos. Rudolfs y otros investigadores (1, 2, 3), han puesto de relieve el hecho de que la supervivencia de los microorganismos es menor cuando la humedad es baja y la tierra seca. Así, pues, si bien el tipo de riego que se emplee y ciertos factores del medio pueden mitigar la situación, es evidente que existe un posible peligro en el uso de aguas residuales contaminadas, inadecuadamente tratadas, para el riego de los cultivos de hortalizas que se consumen crudas.

Se reconoce la importancia que tiene el regadío para el desenvolvimiento económico y agrícola de muchas partes del mundo. Además, no se puede menospreciar el valor de los excrementos humanos y animales como fertilizantes. En consecuencia, lo que se necesita es que la gente conozca los peligros que supone, y que a este fin se organice un programa educativo encaminado al uso adecuado y seguro de esos productos.

Es necesario someter las aguas residuales a alguna forma de tratamiento que elimine o por lo menos reduzca el número de microorganismos nocivos. Si la colectividad cuenta con algún sistema de alcantarillado, la medida mínima de seguridad consiste en el tratamiento primario de las aguas residuales. Sin embargo, esta medida sólo podrá considerarse adecuada si el efluente se diluye bien (en proporción superior a 1 a 10) antes de usarlo para el riego. El tratamiento primario y la postcloración eliminarán la mayoría de las bacterias patógenas, pero este procedimiento no es especialmente eficaz contra los huevos y quistes de parásitos. Wang y Dunlop (6), han demostrado que ese tratamiento sólo eliminará el 80 % aproximadamente de los huevos de *Ascaris* y el 54 % de los quistes de *Endamoeba*, en tanto que elimina el 99 % de los microorganismos coliformes y los enterococos. El tratamiento completo de las aguas residuales, incluso la

filtración por arena y la postcloración, es el método más conveniente y, por lo general, produce un efluente seguro para el riego de las hortalizas.

El método del tratamiento requerido dependerá también, hasta cierto punto, de la concentración de las aguas residuales y de la tasa de portadores de la colectividad, especialmente en lo que se refiere a microorganismos de tifoidea y disentería. Una elevada tasa de portadores de quistes amíebicos, por ejemplo, indicará la necesidad de someter las aguas residuales a un tratamiento completo, incluso la filtración por arena, para asegurar la eliminación eficaz de estos microorganismos (7). Sería conveniente fijar ciertos límites máximos a la calidad higiénica del agua de riego. En muchos de los estados de los Estados Unidos ya se han fijado (8), pero en general no están basados en la relación que existe entre el índice de microorganismos comunes, los coliformes, y el número de microorganismos patógenos presentes. En los estudios de campo ya citados, Dunlop y sus colaboradores (4, 5, 6) trataron de relacionar la incidencia de *Salmonella*, huevos de *Ascaris* y quistes amíebicos con el número de microorganismos coliformes presentes en el agua de riego. Según los datos de dichos investigadores se pueden calcular razones aproximadas de 250.000 microorganismos coliformes por 1 *Salmonella*; 200.000 microorganismos coliformes por 1 huevo de *Ascaris*, y 60.000 microorganismos coliformes por 1 quiste de *Endamoeba*. Por lo tanto, el agua de riego que contenga menos de 600 microorganismos coliformes por mililitro se puede considerar relativamente segura. Sin embargo, debe señalarse que estas razones corresponden solamente al área estudiada, Colorado; es posible que en otras zonas con una tasa de infección o de portadores más elevada las proporciones sean más bajas. Mientras no se cuente con un conocimiento más completo sobre esta materia, los ingenieros sanitarios tendrán que limitarse a especificar el tipo de tratamiento que parezca más indicado en cada caso.

Además de los efluentes de la instalación

depuradora de aguas residuales, se han indicado los lodos negros, sin tratar o tratados, como fertilizantes. Petrik (9) ha examinado recientemente los estudios hechos sobre el uso de excretas, de aguas residuales y lodos de aguas negras en la agricultura. Declara que es evidente que los lodos negros no tratados, no digeridos, no ofrecen más seguridad que las aguas residuales en general. Sólo los lodos negros digeridos, perfectamente secos, preferiblemente con calor suficiente para destruir todos los microorganismos patógenos, pueden ser considerados seguros para el empleo en las huertas.

Si bien el tratamiento apropiado de los desechos cloacales utilizados en el riego o como fertilizantes es el objetivo final, hay muchas zonas donde no es fácil aplicar dicho tratamiento debido a factores económicos y de otra índole. La protección de la salud pública en estas zonas ha de depender, por lo tanto, de la descontaminación efectiva de los alimentos que se consumen crudos. Se han ensayado numerosos métodos: almacenamiento, lavado con agua corriente, con detergentes o agentes germicidas, aplicación de gases y de calor. De estos procedimientos sólo el último citado—aplicación de calor—resulta seguro para eliminar de los alimentos

los microorganismos viables. Naturalmente, la cocción perfecta produce el mismo resultado, pero muchas verduras y frutas se comen crudas. Rudolfs y sus colaboradores han demostrado que el remojar las verduras contaminadas durante 5 minutos en agua a 60°C. es el único procedimiento seguro de descontaminarlas de microroganismos bacterianos, amíbios y helmínticos, sin alterar de modo considerable las características del producto fresco (10).

Hay que admitir que en este problema las pruebas de que se dispone distan mucho de ser suficientes. Es necesario realizar estudios epidemiológicos mucho más amplios en distintas condiciones. Se debe estudiar a fondo, en muchas zonas, la incidencia de microorganismos patógenos en las verduras y frutas, tanto en las cultivadas naturalmente como en las procedentes de tierras regadas o fertilizadas, y determinar la relación entre esos elementos patógenos y el correspondiente índice de microorganismos. Finalmente, deben tomarse en consideración los riesgos inherentes a la recolección y venta de productos frescos, pues también en esas fases puede producirse una importante contaminación debida a portadores humanos y animales.

REFERENCIAS

- (1) Tanner, F. W.: *The Microbiology of Foods*, Garrard Press, Champaign, Ill., págs. 649-664, 1944.
- (2) Rudolfs, W.; Falk, L. L., y Ragotzkie, R. A.: *Sewage Industr. Wastes*, 22:1261, *ibid.*, 1417, 1950.
- (3) Rudolfs, W.; Falk, L. L., y Ragotzkie, R. A.: *Sewage Industr. Wastes*, 23:253, 1951; *ibid.*, 478 y 656.
- (4) Dunlop, S. G.; Twedt, R. M., y Wang, Wen-Lan Lou: *Sewage Industr. Wastes*, 23:1118, 1951.
- (5) *Ibid.*, 24:1015, 1952.
- (6) Wang, Wen-Lan Lou, y Dunlop, S. G.: *Sewage Industr. Wastes*, 26:1020, 1954.
- (7) Cram, E. B.: *Sewage Works Jour.*, 15:1119, 1943.
- (8) Wright, C. T.: *Sewage Industr. Wastes*, 22:1403, 1950.
- (9) Petrik, M.: *Bull. World Health Org.*, 10:207, 1954.
- (10) Rudolfs, W.; Falk, L. L., y Ragotzkie, R. A.: *Sewage Industr. Wastes*, 23:992, 1951.