

Legumele cu frunze verzi, precum salata verde, au fost implicate în multiple focare recente de contaminare cu *Escherichia coli* (E. coli) O157:H7. Observațiile epidemiologice au arătat că îmbolnăvirile au avut tendința de a se concentra regional, deși distribuția produselor a fost națională. Această distribuție neuniformă a sugerat că timpul de transport și păstrare la rece înainte de procesare ar putea influența riscul de contaminare. Cercetători au realizat un studiu care investighează modul în care perioada de depozitare la rece afectează intrarea E. coli O157:H7 în stări de repaus și, implicit, riscul de îmbolnăvire.

Adaptările bacteriene la mediul de depozitare

Bacteriile, inclusiv E. coli O157:H7, răspund la condițiile de mediu prin adaptări fiziologice precum modificarea expresiei genice și activarea proteinelor de stres. Condițiile de refrigerare stimulează răspunsuri de adaptare osmotică, oxidativă și la frig, care pot îmbunătăți supraviețuirea bacteriilor pe parcursul lanțului de procesare.

Un mecanism cheie de supraviețuire este intrarea în stări latente, cum ar fi formarea de celule persistente sau intrarea în starea viabilă, dar necultivabilă (VBNC). Acești agenți patogeni pot rămâne activi patogenic, deși nu mai sunt detectabili prin metodele standard de cultură.

Dinamica supraviețuirii E. coli pe salata verde

Studiile au demonstrat că supraviețuirea E. coli O157:H7 pe salata verde este influențată de condițiile de pre- și post-recoltare, inclusiv temperatură, umiditate și manipulare. Expunerea la condiții de mediu dificile înainte de recoltare poate induce adaptări care protejează bacteriile în etapele ulterioare de procesare.

Deși refrigerarea reduce în general încărcătura microbiană, ea poate induce și formarea de celule VBNC, care păstrează potențialul de virulență. Totuși, evaluarea globală a supraviețuirii trebuie să țină cont de toate etapele lanțului de aprovizionare.

Evaluarea riscului microbian (QMRA)

QMRA este instrumentul utilizat pentru cuantificarea riscului de contaminare microbiană. În cadrul studiului, autorii au realizat un QMRA probabilistic pentru a estima riscul de îmbolnăvire cauzat de consumul de salată verde contaminată cu E. coli O157:H7.

Modelul a integrat:

- Identificarea pericolului (E. coli O157:H7)
- Evaluarea expunerii (cantitatea ingerată)
- Evaluarea doză-răspuns
- Caracterizarea riscului (probabilitatea de îmbolnăvire)

Rezultatele studiului

Experimentele au arătat că depozitarea la rece a salatei induce trecerea unei fracții de celule *E. coli* în starea VBNC. Cu toate acestea, timpul mai lung de păstrare la rece **nu a dus** la o creștere semnificativă a riscului de îmbolnăvire.

De asemenea, temperatura de recoltare (fie mai caldă, fie mai rece) nu a influențat în mod semnificativ riscul final pentru consumatori. Indiferent dacă era vorba de salată verde mărunțită sau de inimi de romaine ambalate la câmp, riscul de îmbolnăvire a rămas constant.

Contaminarea pe câmp și dinamica supraviețuirii microbiene

Contaminarea salatei verzi cu *E. coli* O157:H7 poate avea loc în timpul etapelor de irigație și recoltare. Transferul agentului patogen din apa de irigare către plante depinde de reținerea apei pe frunze și de capacitatea de atașare a bacteriilor. Ghidurile industriei, precum Acordul de Comercializare a Legumelor cu Frunze din California (LGMA), recomandă ca nivelurile de *E. coli* generic din apa de irigare să nu depășească 235 MPN/100 ml pentru a reduce riscul de contaminare.

După irigare, în perioada de păstrare înainte de recoltare, expunerea la factori de stres de mediu — lumina solară, temperatura și umiditatea — contribuie la reducerea încărcăturii microbiene. Totodată, solul funcționează ca un rezervor de *E. coli* O157:H7, iar contactul direct dintre sol, echipamentele de recoltare și salata verde poate facilita transferul bacteriilor. Condițiile de stres de pe câmp pot induce, de asemenea, formarea celulelor viabile, dar necultivabile (VBNC), ducând la o pierdere a cultivabilității agentului patogen.

Manipularea și procesarea după recoltare

După recoltare, salata verde este transportată în condiții de refrigerare pentru a limita degradarea și multiplicarea microbiană. Deși temperaturile scăzute favorizează reducerea încărcăturii bacteriene, ele pot, de asemenea, induce starea VBNC în celulele de *E. coli* O157:H7. În timp ce inimile de salată romană sunt transportate direct către vânzare, salata mărunțită trece prin etape suplimentare de procesare, precum spălare, mărunțire și ambalare.

Spălarea cu dezinfectanți, cum ar fi clorul, are rolul de a reduce contaminarea prin îndepărtarea și inactivarea agenților patogeni. Cu toate acestea, procesele ulterioare, precum mărunțirea, centrifugarea și ambalarea, pot introduce riscuri suplimentare de contaminare încrucișată. Celulele de *E. coli* O157:H7 pot migra de pe frunzele contaminate pe suprafețele echipamentelor, ceea ce crește riscul contaminării altor loturi de produse.

Comerțul cu amănuntul, distribuția și manipularea de către consumatori

În etapa de distribuție și la nivelul consumatorului, temperatura continuă să joace un rol esențial în supraviețuirea sau moartea agenților patogeni. Condițiile favorabile pot susține proliferarea bacteriilor,

în timp ce refrigerarea adecvată contribuie la reducerea lor. Totuși, variațiile de temperatură în timpul depozitării la vânzare sau acasă, precum și durata de expunere, influențează semnificativ dinamica supraviețuirii *E. coli* O157:H7.

Evaluarea impactului temperaturii de recoltare și depozitării la rece

Pentru a evalua influența stresului rece asupra dinamicii microbiene, autorii studiului au realizat un experiment controlat. Salata verde, crescută în condiții de seră timp de 4–6 săptămâni, a fost expusă timp de 4 ore la temperaturi de 9 °C (48,2 °F) și 17 °C (62,6 °F), simulând diferite condiții de recoltare întâlnite în practică. Ulterior, salata a fost inoculată cu celule active de *E. coli* O157:H7 și depozitată la rece pentru o perioadă de 5 zile.

Zilnic, probele au fost analizate pentru a cuantifica celulele viabile prin metode de cultură și pentru a detecta celulele persistente și VBNC folosind tehnica PCR cu monoazidă de propidiu. Aceste măsurători au permis o evaluare detaliată a impactului stresului de temperatură asupra stării fiziologice a agentului patogen în timpul depozitării la rece.

Concluzii

Deși păstrarea la rece induce modificări fiziologice în celulele *E. coli* O157:H7, acestea nu se traduc printr-un risc mai mare pentru consumatori. Riscurile asociate consumului de salată verde contaminată sunt mai degrabă influențate de contaminarea inițială și de manipularea post-recoltare decât de durata de depozitare la rece.

Aceste rezultate subliniază importanța controlului igienei în toate etapele lanțului de aprovizionare și demonstrează că, deși bacteriile pot intra în stări de repaus, riscul pentru sănătatea publică poate fi gestionat eficient prin bune practici agricole și de procesare.

Referințe

1. Waltenburg, MA, C. Schwensohn, A. Madad, SL Seelman, V. Peralta, SE Koske, et al. producătoare de toxină Shiga, „Două focare multistate ale unei tulpini de *Escherichia coli* asociată cu salata romă: SUA, 2018–2019.” *Epidemiologie și infecție* 150, nr. 16 (2021).
2. Irvin, K., S. Viazis, A. Fields, S. Seelman, K. Blickenstaff, E. Gee, et al. „O prezentare generală a investigațiilor de urmărire și a trei studii de caz ale focarelor recente de infecții cu *Escherichia coli* O157:H7 legate de salata romă”. *Journal of Food Protection* 84, nr. 8 (2021): 1340–1356.
3. Marshall, KE, A. Hexemer, SL Seelman, MK Fatica, T. Blessington, M. Hajmeer, et al. „Lecții învățate dintr-un deceniu de investigații ale focarelor de *Escherichia coli* producătoare de toxină Shiga legate de verdele cu frunze, Statele Unite și Canada”. *Boli Infecțioase Emergente* 26, nr. 10 (2020): 2319–2128.
4. Bottichio, L., A. Keaton, D. Thomas, T. Fulton, A. Tiffany, A. Frick, și colab . producătoare de toxină Shiga „Infecții cu *Escherichia coli* asociate cu salata romă-Statele Unite ale Americii, 2018.” *Boli Infecțioase Clinice* 71, nr. 8 (2020):E323–30.
5. Tyagi, D., AL Kraft, SL Smith, SE Roof, JS Sherwood, M. Wiedmann, et al. „Supraviețuirea

- înainte de recoltare și toleranța la clor după recoltare a *Escherichia coli* enterohemoragică pe salată verde”. *Toxinele* 11, nr. 11 (2019): 1–15.
6. Kyle, JL, CT Parker, D. Goudeau și MT Brandl. „Analiza transcriptomului *Escherichia coli* O157:H7 expus la lizate de frunze de salată verde”. *Microbiologie aplicată și de mediu* 76, nr. 5 (2010): 1375–1387.
 7. Van der Linden, I., B. Cottyn, M. Uyttendaele, G. Vlaemynck, M. Heyndrickx, M. Maes, et al. Screening-ul bazat pe microarray a genelor exprimate în mod diferențial de *E. coli* O157: H7 Sakai în timpul supraviețuirii înainte de recoltare pe salată verde. *Agricultura* 6, nr. 1. (2016): 1–22.
 8. Carey, CM, M. Kostrzynska și S. Thompson. " *Escherichia coli* O157:H7 expresia genei de stres și virulență pe salata romă folosind PCR comparativ în timp real." *Journal of Microbiological Methods* 77, nr. 2 (2009): 235–242.
 9. Allen, KJ, D. Lepp, RC McKellar și MW Griffiths. „Examinarea expresiei genelor de stres și virulență în *Escherichia coli* O157: H7 folosind analiza microarray țintită”. *Patogeni de origine alimentară și boli* 5, nr. 4 (2008): 437–447.
 10. Kennedy, NM, N. Mukherjee și P. Banerjee. „Celulele *Escherichia coli* O157:H7 expuse la lizat de frunze de salată verde în condiții de refrigerare prezintă o expresie diferențială a virulenței selectate și a genelor legate de aderență, cu aderență modificată a celulelor de mamifer”. *Journal of Food Protection* 79, nr. 7 (2016): 1259–1265.

Note și condiții:

Informațiile prezentate în acest articol au caracter informativ și educațional. Pentru detalii complete și condiții de utilizare, vă rugăm să consultați [disclaimerul general](#).

Articole similare

-

-



-

[Pericole Biologice E. coli O157 Citește](#)

-
-

codex.

-

[Știri & Noutăți Morcovi contaminați cu E. coli în USA Si morcovii pot fi surse de contaminare cu E.coli în condițiile în care sunt udați sau iau contact cu soluții contami... Citește](#)

-
-

codex.

-

[Știri & Noutăți Toxiinfecție alimentară de natură bacteriană la tabăra din Avrig; DSP Sibiu confirmă infecții la personal și E. Coli în apă 23 de copii din Constanța, aflați într-o tabără la Avrig, au ajuns la spital cu simptome de toxiinfecție alimentară. ... Citește](#)

-
-

codex.

—
[Știri & Noutăți Listeria poate supraviețui și prolifera în biofilme, reprezentând un risc pentru siguranța alimentară Listerioza este o boală bacteriană rară, dar periculoasă, cauzată de consumul de alimente contaminate cu listeria. Ac... Citește](#)
-
-

codex.

—
[Știri & Noutăți Salmonella: Pericol biologic - Informații generale, simptome și măsuri de prevenire Salmonella spp. este un grup de bacterii care pot provoca boli gastrointestinale și febră, cunoscute sub numele de sa... Citește](#)
-
-

codex.

[Știri & Noutăți McDonald's investește 100 de milioane de dolari pentru a recâștiga clienții după un focar de E. coli legat de ceapa folosită în Quarter Pounder McDonald's ia măsuri pentru a recâștiga încrederea clienților și a asigura siguranța alimentară după un focar de E. c... Citește](#)