

BAROMFIHÚS CAMPYLOBACTER MENTESÍTÉSE KIS DÓZISÚ IONIZÁLÓ SUGÁRZÁSSAL

DR. TARJÁN VERONIKA*

BEVEZETÉS

A *Campylobacter* karrierje 1977-ben kezdődött, amikor SKIRROW a *British Medical Journal*-ban leközölte azt a módszert, amivel viszonylag gyorsan és egyszerűen lehetett kimutatni az addig rendkívül zavaros taxonómiájú mikroaerofil vibrió csoport tagjait.

A módszer ismeretében világszerte megindultak a felmérő vizsgálatok a *Campylobacter enteritisz*ek gyakoriságának megismerése céljából. Az adatokból kiderült, hogy a *Campylobacter fetus* subsp. *jejuni* (CFJ) az egyik leggyakoribb humán gasztroenteritist okozó patogén baktérium; a megbetegedések 3—30%-ában tenyésztethető ki kórokozóként.

A klinikai vizsgálatokkal egyidőben több házi és vadon élő emlősállat és madár bélsatornájából is izolálták a CFJ-t, többi közt a csirkéből is. Irodalmi adatok (GRANT, 1980. MARJAI és mtsai 1982) szerint a baromfivágóhidról kikerülő csirkék 80—85%-a *Campylobacter*rel fertőzött.

Ennek ismeretében nem meglepő, hogy ételmérgezések kivizsgálásánál több ízben is (SCHAFFER 1978, BROUWER 1979, MOUTON 1981) a nem megfelelő konyhatechnológiával készült csirke bizonyult a fertőzés forrásának. Jelenleg a baromfit tekintik a *Campylobacter*ek fő rezervoárjának.

Természetesen patogén mikrobákkal szennyezett csirke forgalomba hozatala élelmezéségszégügyi szempontból nem kívánatos. Ezért kezdtük el vizsgálni, hogy vajon a *Campylobacter*ek eliminálhatók-e hosszabb ideig tartó fagyasztva tárolással, illetve viszonylag kis dózisú ionizáló sugárzással. Annál is inkább, mivel a kérdés felvetésekor még nem állt rendelkezésre adat a CFJ sugárérzékenységről.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálatokban felhasznált CFJ törzseket az Országos Közegészségügyi Intézet Bakteriológiai Osztályán dr. Ádám Mária izolálta enteritiszes betegek székletéből.

Tenyésztés; a táptalajok összeállításánál és a tenyésztési körülmények megválasztásánál SKIRROW (1977) leírását követtük.

A sugárkezelést a KÉKI Mikrobiológiai Osztályán levő RH-gamma—30 ön-árrnyékolt sugárforrással végeztük. A ⁶⁰Co töltetű forrás aktivitása 0,5 PBq volt, az alkalmazott dózisok 0,1; 0,25; 0,5; 0,75; 1; 3,5,7 kGy. A dózisok megválasztásá-

* Központi Élelmiszeripari Kutató Intézet, Budapest.

nál figyelembe vettük, hogy a Szalmonella mentesítésre már a gyakorlatban alkalmazták a 3—5 kGy-t. Az élelmiszer-besugárzással foglalkozó nemzetközi szervezetek által a baromfi besugárzására gyakorlati célból ajánlott maximális dózis a 7 kGy. (IAEA — TECDOC — 258).

*Azonosítás; Campylobacter fetus subsp. jejuni*ként diagnosztizáltuk a mikrobát, ha a fáziskontraszt mikroszkópban a jellegzetes vibrio alakot és mozgást láttuk, Gram szerint negatívan festődött, oxidáz és kataláz próbálja pozitív, a szénhidrát bontás (glükóz, laktóz, mannit) negatív, TSI táptalajon H₂S-t nem képez, ureum bontás, indol próba, növekedés 25 °C-on negatív volt, valamint penicillinre rezisztens, nalidixinsavra érzékeny volt.

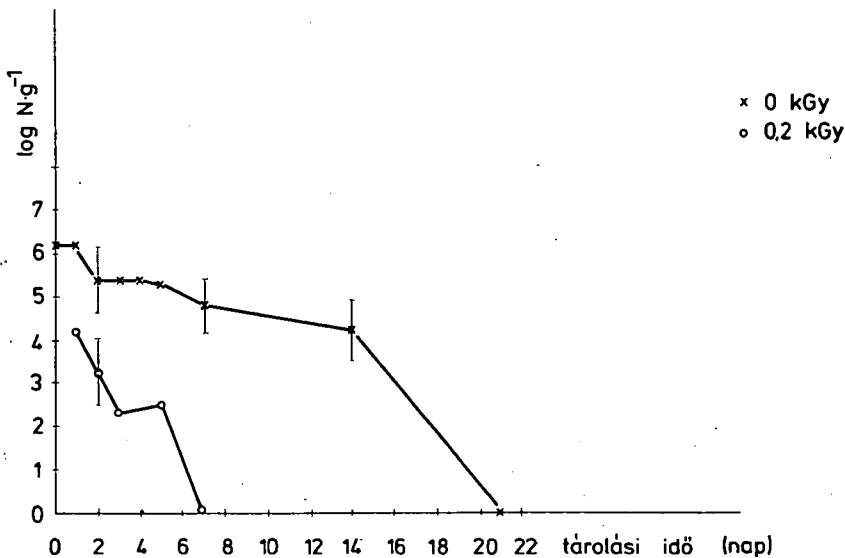
Húspép készítése; csirkecomb és -mell bőrét lehúztuk, kicsontoztuk, megdaráltuk, meggyőződünk róla, hogy nem fertőzött CFJ-vel. A *Campylobacter* típus-törzsből 10⁸ ml⁻¹ csíraszámú szuszpenziót készítettünk. 100 g darált csirkehúsból és 100 ml baktérium szuszpenzióból Stomacher 400-ban homogén pépet készítettünk, 10 grammonként zsugorfóliába csomagoltuk, fagyasztott állapotban besugároztuk, -15 °C-on tároltuk.

EREDMÉNYEK

12 db., 30 hétig fagyasztva tárolt csirke közül háromról izoláltunk *Campylobacter fetus subsp. jejuni*t.

Az eredményekben két eltérő időben megismételt vizsgálatsorozat számtani átlagát adtuk meg. Azokon a kísérleti pontokon, ahol a három párhuzamos lemezen a telepszám 30 és 300 között volt, szórást is számítottunk.

Campylobacter fetus subsp. jejuni tápoldatban lévő szuszpenziójának élőcsíraszám a sugárdózis és a tárolási idő függvényében 4° hőmérsékleten

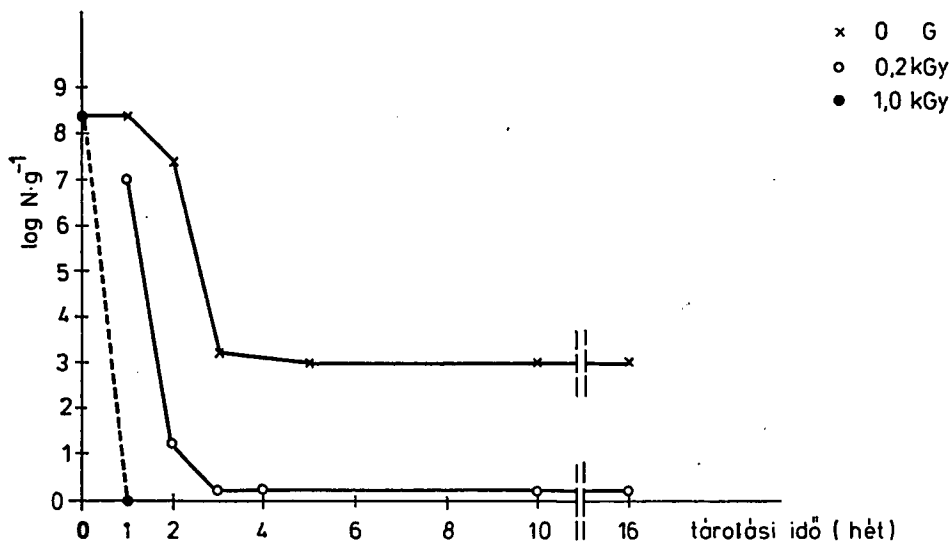


1. ábra. *Campylobacter fetus subsp. jejuni* (CFJ) tápoldatban lévő szuszpenziójának élőcsíraszám a sugárdózis és a tárolási idő függvényében 4° hőmérsékleten

A 22 208 számú *Campylobacter* törzs tiszta tenyészetét, (kezdeti csíraszám 10^8 g^{-1}) tápközegben $+4^\circ\text{C}$ -on tároltuk. A harmadik tárolási hét végén a baktérium már nem volt kimutatható. Amikor a szuszpenziót $0,2 \text{ kGy}$ dózissal kezeltük, csíraszámja meredeken csökkent, és az inkubálás hetedik napján élő baktérium már nem volt kimutatható.

A 2. ábrán a 85 682 jelű törzs csíraszámváltozását tüntettük fel a sugárdózis és a tárolási idő függvényében. A 10^9 g^{-1} kiinduló csíraszámú *Campylobacter* szuszpenziót -15°C -on inkubáltuk. A csíraszám a tárolás első három hetében erőteljesen csökkent, majd egy alacsony szinten megállapodott, és a vizsgálat 16. hetében is kimutatható volt a *Campylobacter*. $0,2 \text{ kGy}$ sugárdózissal kezelt baktérium szuszpenzió csíraszámcsökkenése nagyobb mértékű volt, de élő mikrobát a vizsgálat befejezésekor is ki tudtunk mutatni. 1 kGy hatására viszont a besugárzást követő első vizsgálat során (1 hét) élő mikrobát már nem tudtunk kimutatni.

Ionizáló sugárzás hatása CFJ csíraszámára -15°C -on tápközegben történő tárolásnál

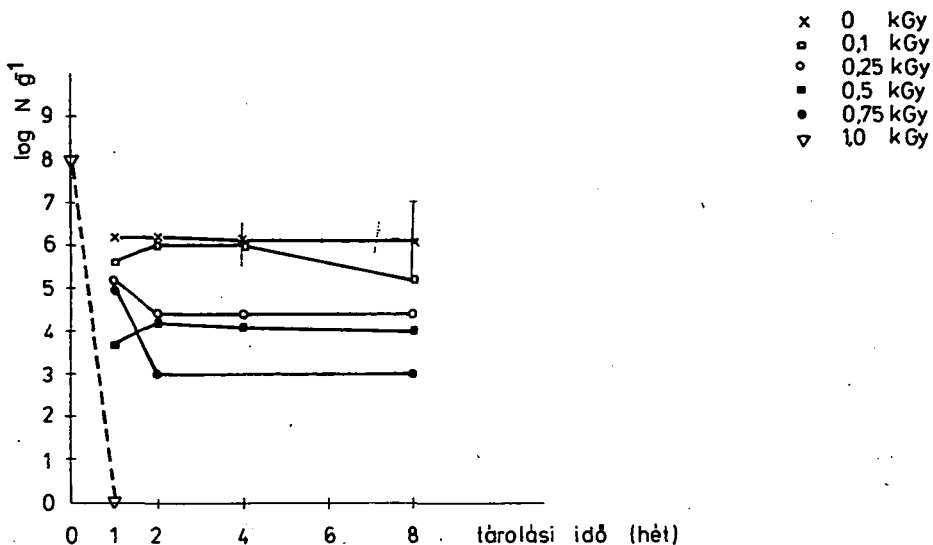


2. ábra. Ionizáló sugárzás hatása CFJ csíraszámára -15°C -on tápközegben történő tárolásnál

Csirkehúspéppel végzett modellkísérletünkben először 1, 3, 5, 7 kGy besugárzást alkalmaztunk. Egy hét után már az 1 kGy sugárdózissal kezelt húspép is steril volt. A kontrollmintánál a kiinduló (10^8 g^{-1}) csíraszám két nagyságrendet csökkent. A -15°C -on tárolás 12. hetében is $2 \cdot 10^6 \text{ g}^{-1}$ *Campylobacter* csíraszámot mutatunk ki.

A következő vizgálat sorozatot kisebb dózissal végeztük el: (0,1; 0,25; 0,5; és 0,75 kGy). A kiinduló csíraszám 10^8 g^{-1} volt. A 0,1 kGy-vel besugárzott húspép csíraszámja közel azonos volt a kontrolléhoz. A 0,25 és 0,5 kGy-vel kezelt

Ionizáló sugárzás hatása CFJ csiraszámára -15 °C -on csirkehúspépben



3. ábra. Ionizáló sugárzás hatása CFJ csiraszámára -15 °C-on csirkehúspépben.

mintáknál a mikrobaszám kezdeti mintegy 4 nagyságrend csökkenés után stagnált. A 0,75 kGy-vel besugárzott húspépnél a kezdeti csiraszámcsökkenést (5 nagyságrend) követően, a fagyasztva tárolás 8. hetében is 10^3 nagyságrendben volt kimutatható a *Campylobacter fetus* subsp. *jejuni*.

A 0,1 és 0,25 kGy besugárzást követően a szelektív táptalajon kinőtt telepekkel elvégeztük az előző fejezetben felsorolt biokémiai próbákat és az antibiotikum-érzékenységi vizsgálatokat. Sem a biokémiai reakciók, sem az antibiotikum-érzékenység nem változott a kis dózisos besugárzás hatására. Különbséget a mikroba telepalkjában találtunk: míg a kontrollmintáknál a jellegzetes S alakú pálca dominált a kokkoid alakokhoz képest, a besugárzást követően kinőtt telepek fáziskontraszt mikroszkópos vizsgálatokor zömmel kokkoid involúciós alakokat láttunk.

KÖVETKEZTETÉSEK

Csak az elmúlt évtized második felében tisztázódott a *Campylobacter fetus* subsp. *jejuni* kóroki szerepe a humán gastroenteritisekben subsp. *jejuni* ókori szerepe a humán gastroenteritisekben. Azóta is nyilvánvalóvá vált, hogy több házi és vadonélő állat hordozója a mikrobnak. Jelenleg a baromfit tekintik a baktérium fő rezervoárjának, és a baromfiból nem megfelelő hőkezeléssel készített ételeket az „emberi campylobacteriosis” a leggyakoribb okozójának.

Jelen munkánkban 30 hétig -15 °C-on tárolt broiler csirkék felületéről mutatunk ki *Campylobacter fetus* subsp. *jejunit*.

A 85 682 számú, humán beteganyagból származó (OKI) törzzsel tápközegben végzett vizsgálatunkban a mikroba 2 hetes tárolás után még szaporodóképes volt, hűtőszekrény-hőmérsékleten (+4 °C). Fagyasztva tárolás során (-15 °C) a vizsgálat 16. hetében a *Campylobacter* 10³ nagyságrendben még kimutatható volt.

Ezekből az adatokból megállapítható, hogy a CFJ nem pusztul el, hosszabb ideig tartó fagyasztva tárolás során sem (16—30 hét), ha a kiinduló *Campylobacter* szennyeződés nagymértékű.

Vizsgálatainkkal választ kerestünk arra a kérdésre is, hogy hogyan viselkedik gamma sugárzás hatására tápközegben, illetve csirkehúspépben a *Campylobacter*. Amikor munkánkat megkezdtük, még nem volt adat a világirodalomban a *Campylobacter fetus* subsp. *jejuni* sugárérzékenységről. Közben a Food Irradiation Newsletter 1983. áprilisi száma KAMPELMACHER adatait közli különböző pathogén mikrobák, köztük a *Campylobacter* sugárérzékenységének vizsgálatáról. Eredményei az általunk kapottakkal jól korrelálnak. Megállapítottuk, hogy tápközegben, +4 °C-on, 0,2 kGy-el besugározva a mikrobákat, egy hét után élő baktérium már nem volt kimutatható. Tehát egy viszonylag kis dózis a 3 hetes túlélési időt egy hétre redukálta. Ha a tápközegben -15 °C-on végzett vizsgálatok eredményeit nézzük, a kezdeti nagymérvű csíraszámcsökkenést stagnáló állapot követte. 0,2 kGy-s besugárzásnál a csíraszámcsökkenés mértéke nagyobb volt ugyan, de a mikrobák még a vizsgálat 16. hetében is kimutathatóak. Ha a sugárdózist 1,0 kGy-re növeltük, bár a kiinduló csíraszám 10⁸ ml⁻¹ volt a *Campylobacter* szám az 1 heti tárolás után 0 volt.

Csirkehúspéppel végzett modellkísérleteinkből egyértelműen kiderült, hogy fagyasztva tárolás során a csíraszámcsökkenés kisebb mértékű (2 nagyságrend), mint a tápközegben vizsgált baktérium szuszpenzióban volt. Ismert, hogy pufferoldatban a sejtek sokkal érzékenyebbek minden külső behatásra, mint húspépben. Kis dózisu besugárzásnál a fagyasztva tárolás során a csíraszám a dózissal arányosan csökkent. 1 kGy hatására a 10⁸ g⁻¹ kiinduló csíraszám nullára redukálódik.

Tehát a húskészítmények szalmonella mentesítésére használt 3—5 kGy sugárdózisu kezelést követően biztosan elpusztul a *Campylobacter fetus* subsp. *jejuni* is

IRODALOM

- Brouwer, R., Mertens, J. J., Siem, T. H., Katchaki, J. (1979): An explosive outbreak of *Campylobacter* enteritis in soldiers. *Antonie van Leuwenhoek*, **45**, 517—519.
- Grant, I. H., Richardson, N. J., Bokkenheuser, V. D., (1980): Broiler chickens as a potential source of *Campylobacter* infections in humans. *J. Clin. Microbiol.*, **11**, 508—510.
- IAEA—TECDOC — 258 Vienna, 1981. Revision of the recommended international general standard for irradiated foods and of the recommended international code of practice for the operation of radiation facilities used for the treatment of foods. p. 21.
- International Acceptance of Irradiated Food.
- IAEA Legal Series, Vienna, 1979.
- Kampelmacher, E. H. (1983): Elimination of *Salmonella* and other pathogens from "filet Américaine" by gamma irradiation. *Food Irradiation Newsletter*, **7**, 4.
- Marjai, E., Kováts, Z., Kajáry, I., Horváth, Z. (1982): *Campylobacter* contamination of slaughtered chickens. *Acta Microbiol. Acad. Sci. Hung.* **29**.
- Mouton, R. P., Lauwers, S., Butzler, J. P., Veltkamp, J. J. (1981): Analysis of small outbreak of *Campylobacter* infections with high morbidity; International Workshop on *Campylobacter* Infections. *Univ. of Reading, England*.
- Schaffer, J. R. (1979): *Campylobacter* enteritis — Iowa. *Morbidity and Mortality Weekly Report (C. D. C., USA)* **28**, 565—566.
- Skirrow, M. B. (1977): *Campylobacter* enteritis: a "new" disease. *Brit. Med. J.*, **2**, 9—11.

REMOVAL OF CAMPYLOBACTER FROM POULTRY MEAT BY MEANS OF LOW-DOSE IONIZING RADIATION

Dr. Veronika Tarján

It was found that *Campylobacter fetus jejuni* is not destroyed even under frozen storage conditions for a long period (16—30 weeks) if there is extensive initial *Campylobacter* contamination. When frozen chicken meat paste was treated with low-dose ionizing radiation, the germ count decreased in proportion to the radiation dose. On the action of 1 kGy, an initial germ count of 10^8 g⁻¹ fell to zero. Thus, the radiation dose of 3—5 kGy used to eliminate *Salmonella* from meat products will definitely destroy *Campylobacter fetus* ssp. *jejuni* too.

BEFREIUNG DES GEFLÜGELFLEISCHES VON CAMPYLOBACTER DURCH BESTRAHLUNGSIONISATION IN MINDERDOSIS

Dr. Tarján, Veronika

Es wurde festgestellt, daß das *Campylobacter fetus jejuni* nicht einmal während einer längeren Gefrierlagerung (16—30 Wochen geht, wenn die Infektion durch *Campylobacter* von Anfang an groß war.

Wurde der gefrorene Geflügelfleischbrei durch eine Ionenbestrahlung in kleiner Dosis behandelt, so sank die Keimzahl proportional der Bestrahlungsdosis. Unter der Wirkung von 1 K Gy reduzierte sich die Anfangskeimzahl 10^8 g⁻¹ auf Null.

Es stirbt also auch das *Campylobacter fetus* subsp. *jejuni* ab, wenn Fleischwaren zur Befreiung von Salmonellen mit Bestrahlungsionisation in der Dosis von 3—5 KGy behandelt werden.

ОСВОБОЖДЕНИЕ ОТ COMPYLOBACTER МЯСА ПТИЦЫ ИОНИЗАЦИОННЫМ ОБЛУЧЕНИЕМ МАЛОЙ ДОЗЫ

В. Тарьян

Мы установили, что *Campylobacter Fetus jejuni* не погибает при хранении в течение длительного времени в замороженном виде (16—30 недель), если исходная степень загрязнения *Campylobacter* велика.

Обрабатывая ионизационным облучением малой дозы замороженную массу мяса птицы, пропорционально дозе облучения, снижается число зародышей. Под воздействием 1 кГр исходное количество зародышей (10^8 г⁻¹) снижается до 0.

Следовательно, после лучевой обработки дозой в 3—5 кГр для освобождения от *szalmonella* мясных изделий наверняка погибают и *Campylobacter fetus* subsp. *jejuni*.