

## Húskészítmények mikroflórájának vizsgálata Kubában

NIKODÉMUSZ ISTVÁN és MUNKATÁRSAI\*

Magyar Tudományos Akadémia Kubai Kutató Csoportja  
és a Kubai Tudományos Akadémia Élelmiszerkémiai Intézete, Habana (Kuba)

Nemzetközi statisztikai adatok szerint az élelmiszerekkel terjedő betegségek (ételfertőzések, ételmérgezések) mintegy 70–90%-át állati eredetű élelmiszerek terjesztik. (1). Ez könnyen érthető, hiszen az állati eredetű termékek fertőződikhetnek magától a beteg, vagy kórokozó csíra üritő állattól, ezenkívül emberi üritőktől a készítés, ill. feldolgozás során, ezenkívül e termékek adottságai (kedvező vegyi összetétel, 7 körüli pH) elősegítik az emberre kórokozó baktériumok elszaporodását. (2, 3, 4.)

A növényi eredetű élelmiszerek csak a feldolgozás során fertőződhetnek emberi kórokozókkal (a növénypatogén mikrobák emberre nem veszélyesek) s összetételük (viszonylag alacsony fehérjeteralom, alacsony pH) nem túlságosan kedvező az emberi kórokozók elszaporodására. (2, 3, 4%).

Az állati eredetű élelmiszerek között nagy jelentősége van a húsnak és húskészítményeknek, mert ezek viszik át leggyakrabban az élelmiszerártalmakat. Az élelmiszerártalmak megelőzése szempontjából ezeket kell a leginkább ellenőrizni (5).

A forgalomban levő végtermékeken kívül ellenőrizni kell a gyártó üzemeket, hogy a gyártás közben bekövetkező higiénés hiányokat és az esetleges szennyeződési lehetőségeket ki lehessen iktatni (6, 7, 8).

A hústermékek ellenőrzésére már számos európai országban kidolgoztak élelmiszerbaktériológiai standardokat; Magyarországon a hús és hústermékek ellenőrzésére 3 különböző standard áll rendelkezésre, ezek a készítményeket az összcsíraszám és a *E. coli* szám alapján bírálják el. A vizsgálatok időpontjában Magyarországon a *Polónyi* féle táblázatok voltak érvényben, amelyeket az alábbiakban ismertetünk röviden, azzal a megjegyzéssel, hogy ha a terméke feltétlen kórokozó mikrobát (pl. *Salmonella*) tartalmaznak, vagy feltételes kórokozó baktériumot (pl. *E. coli*, *Proteus Clostridium perfringens*, *Bacillus cereus*) nagyobb mennyiségben ( $10^4$ /gramm) tartalmaznak és a készítmény csírapasztó eljárásnak nem vethető alá, akkor függetlenül a kapott bakteriológiai indextől, a termék emberi fogyasztásra nem alkalmas. (9).

\* Eduardo Otero, Magalis Fernandez, Caridad Bravo, Kertész Imre és Lendvai Jenő.

E standardokat lerövidítve az alábbiakban ismertetjük:

Termékek és minősítésük	Összcsíraszám	E. coli-szám
<i>Sült vagy főtt húsok 1. sz.</i>		
(Készételek)		
Kiváló minőségű	<100	<10
Fogyasztásra alkalmatlan	> 1,000,000	> 10,000
<i>Főtt töltelikes árúk 2. sz.</i>		
(u. n. vörösarúk)		
Kiváló minőségű	<5,000	<10
Fogyasztásra alkalmatlan	> 5,000,000	> 1,000
<i>Fermentált tartósított árúk 3. sz.</i>		
(szalámi, gyulai kolbász)		
Kiváló minőségű	<1,000	<10
Fogyasztásra alkalmatlan	> 1,000,000	> 10,000

Vizsgálatainkat különböző kubai eredetű húskészítményekkel végeztük, amelyek a fentemlített mindhárom csoportba besorolhatók külön-külön. A mintákat részben mi magunk vettük üzemellenőrzés során (Hentesüzem Habana Vibora kerületében) részben a Kubai Egészségügyi Minisztérium egyik alkalmazottja vette különböző éttermek ellenőrzése alkalmából. Az üzemben általában kifogásolni valót nem találtunk s az ott vett minták is jóminőségűek voltak. A beszállítás egy órán belül mindig megoldható volt. A minták feldolgozása az általunk életbeléptetett kubai-magyar módszerrel történt (10) meghatároztuk 1, az összes élesztőcsíraszámot, 2, a Coliform baktériumok számát, 3, a spórás baktériumok, 4, a penészgombák, 5, az élesztőgombák számát, feljegyeztük az anaerobok, a termofilspórások, feltételes kórokozó mikrobák jelenlétét és megkíséreltük kórokozó bélbaktériumok kimutatását szelenites dúsítással és kioltással Mc. Conkey valamint SS-(Salmonella-Shigella) táptalajra. Eredményeinkről az alábbiakban számolunk be, azzal a megjegyzéssel, hogy az értékeléstől – standardok hiján – eltekintettünk s csupán a termékek egyes paramétereit adjuk meg.

1. Vagdalthúsgombóc húsból és szárított élesztőből (Croqueta, Krokett) 29 sült krockettet vizsgáltunk meg, az adatokat az 1. táblázat mutatja.

Az eredmények azt mutatják, hogy a vagdalthúsminták, amelyek a készítés-kor megfelelő hőkezelést kaptak, bakteriológiailag jóminőségűek voltak, a spórás a hőkezelést túlélve viszont elszaporodtak s az összesírást ezek képezték. 3 minta, amely magas összecsíraszámmal rendelkezett, a készítés és mintavétel között 10 napig volt tárolva jégszekrényben (talán nem mindig) Bélbaktériumok a termékekben nem voltak. Itt kívánjuk megjegyezni, hogy az egyes paramétereiknél nem voltak. Itt kívánjuk megjegyezni, hogy az egyes paramétereiknél (az összecsíra és spórások kivételével) a 10<sup>2</sup>-nél kevesebb egyben azt is jelenti, hogy nem volt kimutatható. Penészgombákat 3, élesztőgombákat 4 mintában találtunk. Mikrococcusok (szőlőfűrtszerűen elhelyezkedő, Gram-pozitív, Kataláz-pozitív apatogen kokkusok) 10 mintában voltak jelen, tejsavstreptococcusok (Kataláz-negatív, agaron és véragaron gyengén, tejtartalmú táptalajon jobban növekvő, láncokban elhelyezkedő kokkusok) 2. Clostridiumok 2 mintában voltak. Az utóbbiakat a gyors spóráképzés és a szénhidrátbontás hiánya alapján C1. sporegenes-nek diagnosztizáltuk. E készítmények nagyrésze egyébként a hazai elő-



Vagdalhúsminták mikroflórája. (29. vizsgálat eredménye)

Vizsgálat	Mikróbák száma grammonként					
	< 10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup> –10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup> –10 <sup>4</sup>	10 <sup>4</sup> –10 <sup>5</sup>	10 <sup>5</sup> –10 <sup>6</sup>	> 10 <sup>6</sup>
Összcsiraszám mintánként	9	9	8	0	2	1
Coliszám mintánként . . . . .	29	0	0	0	0	0
Spórások száma mintánként	12	7	8	0	2	0
Penészsám mintánként	26	3	0	0	0	0
Élesztőszám mintánként	25	2	2	0	0	0

## Egyéb kimutatható mikróbák

Mikróbafaj	Minták száma
Micrococcus	10
Tejsavstreptococcus	2
Clostridiumok	2

2. táblázat

Párizsi felvágott (Jamonada embutida) minták mikroflórája  
(18 vizsgálat eredménye)

Vizsgálat	Mikróbák száma grammonként						
	< 10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup> –10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup> –10 <sup>4</sup>	10 <sup>4</sup> –10 <sup>5</sup>	10 <sup>5</sup> –10 <sup>6</sup>	> 10 <sup>6</sup>	Megj.
Összcsiraszám mintánként	0	1	2	4	0	11	
Coliszám mintánként	9	4	5	0	0	0	
Spórások száma mintánként	9	1	2	0	0	0	6 minta neg.
Penészsám mintánként	11	3	2	1	1	0	
Élesztőszám mintánként	8	2	2	3	3	0	

## Egyéb kimutatható mikróbák

Mikróbafaj	Minták száma
Micrococcus	18
Staphylococcus	4
Sarcina	2
Tejsavstreptococcus	8
Corynebacterium	1
Clostridium	1

írásoknak is megfelelt, pontos összehasonlítást végezni az eltérő metodikák miatt nem célszerű.

7 nyers vagdalhúsmintát vizsgáltunk, ezek érthető okokból erősen szennyezettek voltak; 6 esetben az összcsiraszámok 10<sup>1</sup>–10<sup>5</sup>/gramm között voltak, 1 esetben pedig meghaladták a 10<sup>6</sup>/gramm nagyságrendet. Mikroflórájukat főleg

Micrococcusok és bélbaktériumok alkották; Salmonellák nem voltak ezekből sem kimutathatók.

34 felvágottat (18 párizsi-ra hasonlító terméket spanyol nevén jamonada embutida és 16 sonkaszalámit (jamonada prensada) vizsgáltunk, az eredményeket a 2. és 3. táblázat mutatja.

3. táblázat

Sonkaszalámi (jamonada prensada) minták mikroflórája  
(16 vizsgálat eredménye)

Vizsgálat	Mikrobák száma grammonként					
	< 10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup> –10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup> –10 <sup>4</sup>	10 <sup>4</sup> –10 <sup>5</sup>	10 <sup>5</sup> –10 <sup>6</sup>	> 10 <sup>6</sup>
Összecsíraszám mintánként	0	1	6	6	2	1
Coliszám mintánként	12	2	1	1	0	0
Spórál száma mintánként	8	6	1	1	0	0
Penészszám mintánként	15	1	0	0	0	0
Élesztőszám mintánként	14	2	0	0	0	0

Egyéb kimutatható mikrobák

Mikróbafaj	Minták száma
Micrococcus	16
Staphylococcus	4
Neisseria	2
Tejsavstreptococcus	4
Clostridium	2

A 2. táblázatból látható, hogy e termékek összecsíraszámja az esetek többségében (11 minta) meghaladta a grammonkénti 100 000-res nagyságrendet, elsősorban Micrococcus-ok voltak a mintákban s ezek alkották a csíraszámot. Bélbaktériumok (*E. coli*) 9 mintában voltak, 5-ben 1 000 és 10 000/g 4-ben 100 és 1000/g között. Spórás baktériumok (*B. megaterium*, *B. subtilis*) 12 mintából nőttek ki, penészgombák 7, élesztőgombák 10 mintában voltak, 2 ill. 6 mintában 10 000-nél nagyobb mennyiségben. 4. mintában találtunk koaguláz-pozitív *Staphylococcus aureus haemolyticus*-t, igaz, hogy 10<sup>2</sup>/g nagyságrendben. 8 mintában *Streptococcus lactis*-t találtunk, *Clostridium* és *Corynebacterium* 1–1 *Sarcina* 2 tenyészetben volt található. E termékek közül 11 a hazai standard alapján is kifogásolható volt.

A 16 sonkaszalámi minta közül (3. táblázat) kevesebb volt magas csíraszámmal, 3-nak volt a száma nagyobb, mint 10<sup>5</sup>/g. A flóra túlnyomó többségét ez alkalommal is Micrococcus-ok alkották, amelyek minden anyagban jelen voltak. Bélbaktériumok 4, spórások 8, penészgombák (*Aspergillus*, *Penicillium*) 1, élesztőgombák 2 mintából nőttek ki, a bélbaktériumok és a spórások 2–2 mintában fordultak elő 1000-nél magasabb számban. Patogen *Staphylococcus*-okat 4 minta tartalmazott 10<sup>2</sup>–10<sup>3</sup>/g között. 2 mintában voltak *Neisseria*-k (Gram. negatív kokkusok).

Ezen utóbbi termékek jobbnak bizonyultak az előbbieknél, melyek esetében kiderült, hogy sokáig tárolták azokat, feltehetőleg nem mindig jégen. Ezek közül néhány minta szaga és íze kissé állott volt, de nem romlott és a kóstolók nem betegedtek meg.



A többi terméket, mivel közülük kevesebbet vizsgáltunk, csak röviden említjük meg. 5 virstliminta (Perro caliente = „Hot dog”) összes élelőcsíraszama  $10^3$ – $10^6$  között változott; 3 mintáé volt magasabb, mint 100 000/gramm. Ezekben a spórások és az élesztőgombák száma meghaladta a 10 000/gramm nagyságrendet. Valamennyi minta flórájának jelentős részét Micrococcus-ok alkották. Megjegyezni kívánjuk, hogy e termékeket nyers állapotban sohasem fogyasztják hanem újrásütve két piritóskenyér között. Ez a szokás nemcsak Kubában van meg, hanem az Északamerikai Egyesült Államokban, amint az angol név mutatja; ugyanezt tapasztaltuk Mexikóban s értesülésünk szerint így van Argentínában, Chilében és Guatemalában.

7 vizsgált Mortadella minta egyöntetűen magas összesíraszámot mutatott ( $10^5$ /g körül), a flóra jelentős részét ez esetben is Micrococcusok képezték; 3 mintában Coliform baktériumok, 4 mintában élesztőgombák (elsősorban Torulák, mint a többi eddigi mintában is) nőttek ki a megfelelő táptalajokon. A mintákban viszonylag magas ( $10^3$ – $10^4$ ) volt a spórás baktériumok száma s 1 mintából Staphylococcus aureus haemolyticus nőtt ki 300/g mennyiségben.

6 „butifarra” (krinolinhoz hasonló készítmény) minta közül 1-nek a csíraszama meghaladta a milliós nagyságrendet, a többi csíraszama 100 000 körül volt. Az előbb említett mintában a bélbaktériumok és a spórás baktériumok száma is az átlagnál magasabb volt (10 000/g). Valamennyi termék flórájában a Micrococcusok voltak többségben.

5 szárazkolbász (choriz español) minta csíraszama egyöntetűen meghaladta  $10^6$ /g értéket, e mintákban a Coliform baktériumok száma is emelkedett volt ( $10^4$ /g). 1-ből Staphylococcus aureus nőtt ki 200/g mennyiségben. A flórának nagyrészt Tejsavstreptococcusok képezték, de valamennyiben előfordultak Micrococcusok is. Feltehetően e minták érési folyamata még a vizsgálat időpontjában nem fejeződött be s a magas csíraszámok ennek tulajdoníthatók, az érési folyamat befejezésekor a mikrobák jelentős része elpusztul.

Az egyik gyáregység kérésére megvizsgáltunk 3 bontatlan felvágottrúd mintát. E termékeket Brucellozis miatt levágott szarvasmarhák húsából készítették s szakaszosan (három egymást követő napon  $90^\circ$ -on 60 percig) fertőtlenítették. A kérés elsősorban a Brucellák jelenlétének megállapítására vonatkozott s amellett megkértek általános bakteriológiai vizsgálat elvégzésére is. A minták belseje jóformán steril volt: 2-ben volt 20–30 spórás, a termékek külsején penészgombák voltak kimutathatók. Feltehetőleg a készítmények olyan hőkezelést kaptak, ami elegendő volt a vegetatív baktériumok biztos elpusztítására így a Brucellák sem élhették a hőkezelést túl. E mintákat szobahőn, ill. jégsezkrényben tároltuk s 2, ill. 4 hét múlva a vizsgálatokat megismételtük. A minták belsejében ezután sem találtunk vegetatív alakokat, a minták külsején viszont a penészgombák szobahőn már 2 héten belül, jégsezkrényben 4 hét alatt olyan mértékben elszaporodtak, hogy a termékek szabad szemmel láthatóan penészesek voltak.

A fentiekén kívül megvizsgáltunk 4–4 magyar gyártmányú szalámi és gulyai kolbász mintát. E mintákat a Magyar Nagykövetség hozatta Kubában dolgozó állampolgárai részére s a nem megfelelő szállítás miatt (nem hűtőben történt a szállítás), valamint a Kubában elvégzett ugyancsak nem megfelelő tárolás miatt a minták érzékszervi tulajdonságai kedvezőtlen irányban megváltoztak. Mind a szalámi, mind a kolbázminták szaga enyhén avas volt, állaguk a szokottnál keményebb s zsirkiolvadást lehetett a metszslapokon látni. Meg kívánjuk jegyezni, hogy az ilyen típusú mintákat a trópuson jégsezkrényben kell tartani, a mérsékelt égövi országokban így hazánkban is viszont a fermentált hústermékek a legjobban szobahőmérsékleten tárolhatók.

A 4 szalámi minta összesíraszama 80 000–120 000 között volt grammonként, tehát az esetleges hibahatárokat tekintetbe véve  $10^5$ /g körül. Valamennyiben volt kevésszámú ( $10^2$ – $10^3$ /g) spórás, viszont a flóra csaknem túlnyomó részét

Micrococcusok képezték, más mikróba nem volt belőlük kimutatható. A Micrococcus- tenyészeteknek a szaga megegyezett a szalámi szagával, tehát a fentemlített elváltozásokért e baktériumok voltak felelősek. Mind a Micrococcus tenyészetekkel, mind a szalámi kivonattal állatoltást végeztünk; az intraperitoneálisan oltott 10–10 egér semmiféle reakciót az oltás következtében nem mutatott, tehát a Micrococcusok nem bizonyultak kórokozóknak.

A 4 gyulaikolbász minta csíraszama a hibahatáron belül megegyezett a szalámik számával (60 000–100 000 grammonként) s mikroflóra összetétele lényegileg megegyezett az előző mintákéval. Egyébként nincs arról tudomásunk, hogy a vizsgált mintákkal azonos tételek fogyasztása a Kubában kinttartózkodó magyarok között megbetegedéseket okozott volna.

Még 1 gyulai kolbászt vizsgáltunk egy magyar beküldő kérésére. A minta külseje szabad szemmel láthatóan penészes volt, viszont a belsejében élő mikróba nem volt kimutatható.

### Eredmények megbeszélése

Összesen 105 különféle húskészítményt (tartósított termék, felvágottáru, sült hústermék) vizsgáltunk meg a Havannában kidolgozott magyar-kubai bakteriológiai élelmiszervizsgálati eljárással. A kapott eredményeket értékelni majdnem lehetetlen, egyrészt a minták alacsony száma, másrészt a standardok hiánya miatt. Megállapítottuk, hogy a sült hústermékek (vagdalthús) a hazai előírások szerint is megfelelt volna a követelményeknek, a különböző vörösáruk adataiban nagy különbségek tapasztalhatók. Általában a nagy csíraszámok esetén ki tudtuk deríteni, hogy a mintát a vizsgálat előtt nem megfelelően tárolták. A minták flórájának jelentős részét micrococcusok alkották s ezek voltak felelősek a néhány esetben tapasztalt szag és ízváltozásokért, a termékek maguk nem voltak sem romlottak, sem veszélyesnek minősíthetők.

Több készítményben, különösen a fermentált kolbászmintákban Streptococcus lactis fordult elő. A különböző termékekben bélbaktériumokat is találtunk, elsősorban a nyers termékekben. Majdnem minden típusú készítményben aerob spórás baktériumok voltak találhatóak, Clostridiumokat viszonylag ritkán tenyésztettünk ki. Ugyancsak a ritka leletek közé tartoztak Sarcinák, Neisseriák; 1 készítményben volt Corynebacterium.

Pathogen Staphylococcusok 6 mintából voltak kimutathatók általában  $10^2/g$  nagyságrendben; ilyen mennyiségben nem tulajdonítunk nekik kórokozó jelentőséget.

Munkánk fontossága abban rejlik, hogy hozzákezdünk a hústermékek bakteriológiai ellenőrzéséhez. Standardok kidolgozására természetesen jóval több vizsgálatra van szükség.

### I R O D A L O M

- (1) Nikodémusz I. La clinique, 60, 111, 1965.
- (2) Ketter L.: Élelmészeti mikrobiológia. (Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1959).
- (3) Tenistea C.: Microbiologia alimentelor. Editura medicala, Bucuresti, 1959.
- (4) Nikodémusz I.: Élelmiszerbakteriológiai jegyzet egészségügyi szakiskolák számára, Budapest, 1964.
- (5) Seidel G.: Nahrung 3, 308, 1958.
- (6) X. Nemzetközi Mikrobiológiai Kongresszus, Ciudad Mexico, anyaga: Nikodémusz I.: Egészségtudomány. (Megjelenés alatt.)
- (7) Buttiaux, R., Mossel, D. A. A.: Ann. Inst Pasteur Lille 9, 138, 1957.
- (8) Mossel, D. A. A., Bechet, J., Lambion, R.: La prévention des infections et des toxoinfections alimentaires. Coopérative d'Édition pour les Industries Alimentaires, Bruxelles, 1962.
- (9) Polónyi P.: Kandidátusi Értekezés, Budapest 1953.
- (10) Nikodémusz I., Otero E., Kertész I.: ÉVIKE 15, 109, 1969.



## ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОФЛОРЫ МЯСА В КУБЕ

*И. Никодемус и сотрудники*

Авторы испытали 105 видов мясных изделий (96 кубанского и 9 венгерского производства) с точки зрения оценки их бактериологической чистоты.

Из вышеупомянутых изделий качество фрикаделек из рубленного мяса вообще считали приемлимым, бактериологические показатели разных колбасных изделий и ферментативных мясных изделий показали большие расхождения (напр. число всех микроб  $10^3 - 10^6$  /г) Причиной высшего числа микроб являлись несоответствующие условия хранения.

## UNTERSUCHUNG DER MIKROFLORA VON FLEISCHERZEUGNISSEN IN CUBA

*I. Nikodemusz und Mitarbeiter*

Die Verfasser untersuchten 105 Fleischwaren (96 in Cuba und 9 in Ungarn gefertigt) von dem Standpunkte der bakteriologischen Reinheit: Die faschierten Knödel waren im allgemeinen von annehmbarer Qualität; die verschiedenen bakteriologischen Kennzahlen aufgeschnittener und fermentierter Erzeugnisse wiesen eine grosse Streuung auf, (z. B. die Gesamtkeimzahl war zwischen  $10^3 - 10^6$ /g). Als Ursache der hohen Keimzahlen erwies sich hauptsächlich die unbefriedigende Lagerung.

## INVESTIGATION OF THE MICROFLORA OF MEAT PRODUCTS IN CUBA

*I. Nikodémusz et al.*

105 varieties of meat products (96 Cuban and 9 Hungarian products) were investigated from the aspect of bacteriological purity. Of the examined products the quality of the balls of chopped meat was in general acceptable whereas the bacteriological indexes of sausages and fermented meat products exhibited great scattering (e. g. total germ counts from  $10^3$  to  $10^6$  per gram). The observed high germ counts were generally due to unsuitable storage conditions.

## L'EXAMEN DE LA MICROFLORE DES PRODUITS CARNÈS À CUBA

*I. Nikodémusz et collaborateurs*

Les auteurs on examiné, du point de vue de la pureté microbiologique, 105 produits carnés (dont 96 de production cubaine et 9 de production hongroise). Parmi les produits les boules de viande hachée étaient, en général, de qualité acceptable, les indices bactériologiques des produits carnés fermentés et de charcuterie montraient, cependant, de déviations considérables (p. e. germes totaux entre  $10^3$  et  $10^6$  par gramme). La cause des nombres de germes élevés était, tn général, l'entreposage inapproprié.