

Adatok a nagyüzemileg gyártott száraztészta *Staphylococcus aureus* fertőzőtségének problémájához

F. NAGY ERZSÉBET ÉS LUZSÁNYI LAURA

Békésmegyei Közegészségügyi Járványügyi Állomás, Békéscsaba

Érkezett: 1969. szeptember 20.

A száraztészta *Staphylococcus aureus* fertőzőtségére a hazai gyártmányú porított leveskészítmények vizsgálata során figyeltünk fel. A leveskészítményt előállító üzemben a Szegedi Kőjál élelmiszerbakteriológiai laboratóriuma fázisvizsgálatot végzett és kiderült, hogy a fertőzőtség a felhasznált szárított tészta-tól származott. A forgalomban levő tészta vizsgálati során megállapítást nyert, hogy legnagyobb mértékben a Békéscsabai Konzervgyár tészta készítményei fertőztek.

Részletes vizsgálatokat kezdtünk a Konzervgyárral együtt a fertőzés forrásának és a terjedés mechanizmusának felderítésére. E célból 985 anyagot dolgoztunk fel, melynek megoszlása a következő: 124 levegőminta, 259 eszköz-, berendezés törlés, 195 személy (orr és kéz vizsgálatok), 407 fázisminta és 132 késztermék.

A probléma érdekesnek látszott, hiszen a Békéscsabai Konzervgyár Tésztaüzeme az ország legmodernebb, olasz automata gépsorral folyamatosan termelő üzeme, melynek kiváló minőségű terméke milliós nagyságrendben pathogénnek minősíthető *Staphylococcus aureus haemolyticussal* fertőzött.

Az a feltevésünk, hogy a munkateremben dolgozó kislétszámú személyzet közvetíti a fertőzést, valószínűnek látszott, hiszen a helyiség 30 °C-os hőmérséklete, 70–80% relatív páratartalma ilyen szempontból kedvező. Első feladatként tűztük ki a *Staphylococcus aureus* hordozás, a környezet fertőzőtsége, valamint a gyártás különböző fázisaiban a fertőzés alakulásának felderítését.

A *Staphylococcus aureus* hordozást vizsgálva a bent dolgozók orrvadéka 32%-ban, kéztörlete 57%-ban pozitív eredményt adott. Az eszközökről, berendezésről vett törlés 30%-os, a levegőminták 40%-os pozitivitása azt jelentette, hogy a termelés erősen fertőzött környezetben folyik.

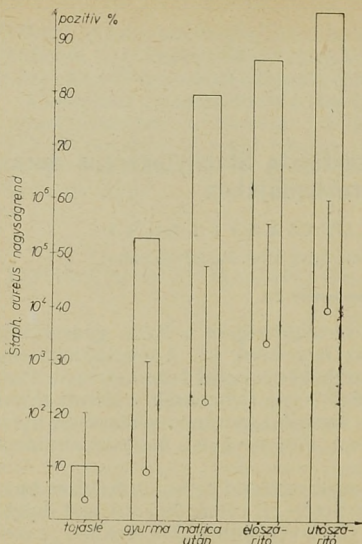
A gyártás különböző fázisaiból vett minták *Staphylococcus* számát az 1. ábránk mutatja. A késztermék $10^6/g$ és $10^7/g$ nagyságrendben bizonyult fertőzöttnek. Látható, hogy a fertőzőtség már a kezdeti szakaszon kialakul, és növekvő tendenciát mutat.

A termelés leállításával alapos fertőtlenítő nagytakarítást rendeltünk el. A *Staphylococcus aureus* hordozó személyeket más munkakörbe helyezték. A hulladéktészta bedolgozását leállítottuk a visszafertőzés megakadályozására.

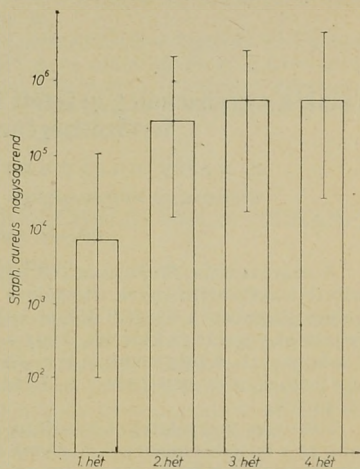
A nagytakarítás utáni termelés egyhavi szakaszában a fertőzés alakulását, a hetente kétszer végzett fázisvizsgálatok átlageredményeit a 2. ábránk mutatja.

Mint látható, a takarítás a késztermék *Staphylococcus aureus* számának átmeneti csökkenését eredményezte, de 1 hét múlva ismét elérte a fertőtlenítés előtti milliós értéket.

A megelőző vizsgálataink során izolált *Staphylococcus aureus* törzsek fág-típusálását a Szegedi Kőjál laboratórium időközben elvégezte és ennek alapján megállapíthattuk, hogy a fázisok és a késztermék, az eszközök és a berendezés,



1. ábra



2. ábra

valamint levegő minden esetben a II-es fágcsoportba tartozó törzsek 71-es fág-típusával fertőzött, míg a személyek orrvadékaiból izolált *Staphylococcus* különböző fágcsoportúak és típusúak. A Szegedi Kőjál egyúttal értesített, hogy a békéscsabai tésztaélesztő általuk kitenyésztett törzsek szintén a II-es csoport 71-es fág-típusába tartozóak.

Nyilvánvalóvá vált, hogy a fertőzést nem az aktuálisan bent dolgozó sze-mélyek közvetítették, hanem a fertőtlenítő nagytakarítás számára hozzáférhetetlen zárt gépsorban maradnak meg a *Staphylococcus*ok.

A soron következő fertőtlenítő nagytakarítást (melyet rendszeresen havonta végeznek) az OKI DDD osztályának szakvéleménye alapján 2%-os hipós le-mosás utáni 15 g/m³ formalin elpárolgatójával rendeltük el, azon megfontolás alapján, hogy a lemosás számára hozzáférhetetlen helyeken a formalingőzök fejtik ki hatásukat. A formalin kiszellőztetése és közömbösítése után a fertőtlení-tés hatásfokának megállapítására végzett vizsgálatok, a berendezés, eszköz, levegőminták mind negatív eredményt adtak. A termelést gondosan ellenőrzött *Staphylococcus* mentes alapanyagokkal indították meg. Sorozatminták vételével kísértük nyomon, hogy melyik fázisban jelenik meg a fertőzés. A dagasztókban a gyurma *Staphylococcus* mentes, de a matrica előtti prészárákból kijövő tészta már nem. Tehát a mechanikai eltávolítás számára hozzáférhetetlen, pangó tésztarészek a formalin gőztől megvéde rezerválták a baktériumokat. Alig egy hét elteltével a feldúsulás oly mértékű volt, hogy ismét milliós nagyságrendben fertőzött száraztészta termelt az üzem. Bebizonyosodott, hogy a klasszikus higiénés rendszabályok (fertőtlenítő takarítás, fertőtlenítő kézmosás, eszköz-fertőtlenítés, stb.) nem oldják meg a kérdést, mivel a zárt gépsorban pangó tésztarészek mintegy átmentik a fertőzést.

A dolog másik oldala az, hogy ha már gyakorlatilag steril körülmények között indulna is a termelés, az egy hónapos folyamatos üzemelés alatt sem maradhatna *Staphylococcus* mentes, mivel a személyek által közvetített mini-

mális csíraszám rendkívül kedvező körülmények között feldúsul, hiszen a baktériumok számára adva van a 30–35 C°-os hőmérséklet, magas relatív nedvesség tartalom, a tojáslé és a nedves tészta, mint kitünő táptalaj.

Itt szeretnénk rámutatni a békéscsabai tészta gyártásának egyéb gyenge pontjaira. A tojásport 30–35 C°-os vízben oldó automata berendezés hiányzik, a keverést külön helyiségben 2 db 350 l-es tartályban végzik és nyitott kocsikban viszik a gyártóteremben levő szippantó tartályhoz, és abba kézi erővel, vödörrel merik át. 3–3,5 órát tartózkodik, illetve utazik a tojáslé a felhasználásig. Elméletileg bármely bekekerülő baktérium kitünően szaporodhat. Ebből adódik, hogy a 10³/g csíraszám alatti colimenter tojásporból 10⁸-as, 10⁹-es összcsíraszámú tojáslé lesz, mely a felhasznált víz minőségétől függően *E. colival* és alkalmanként *Ps. pyocyaneaeval* is nagymértékben szennyezett. A vizsgált tojáslé 10%-ából már a *Staphylococcus aureus* kimutatható volt, mely a fertőzött környezetből került be.

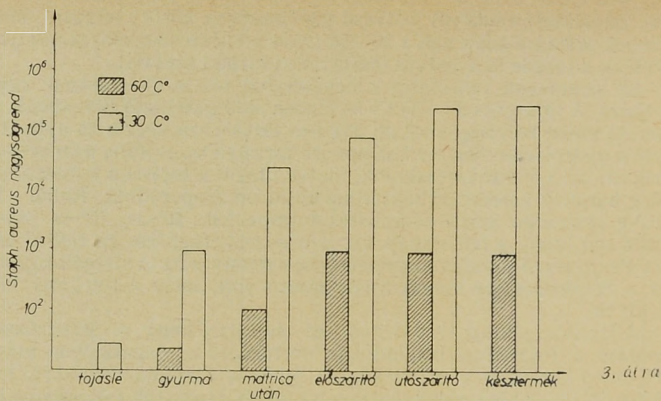
A fázisvizsgálatok eredménye azt mutatta, hogy a *Staphylococcusok* szaporodása a tojáslében megindul, a fertőződés a dagasztóban már az esetek 50%-ában kialakul, a matrica után jelentős emelkedést mutat, mely az előszárító 35 C°-os hőmérsékletén tovább nő. A dagasztók folyamatos fertőződését a pangó részeken kívül az automatikusan visszaadagolt hulladéktészta is biztosítja.

Vizsgálati anyagunk eredményeit elemezve, az összes izolált baktériumtörzs fajtípusának ismerete alapján megállapíthattuk, hogy a II-es fágcsoportba tartozó 71-es típusú *Staphylococcus aureus haemolyticus*, amely coagulase és maninit pozitív, a tésztaüzem baktériumflórája tagjaként meghonosodott. Az OÉTI-ben végzett vizsgálatok szerint ez a törzs enterotoxint nem termel, de ennek ellenére sem megnyugtató, hogy a Békéscsabai Tésztaüzem milliós nagyságrendben hozza forgalomba a patogénnek minősíthető *Staphylococcusokat*.

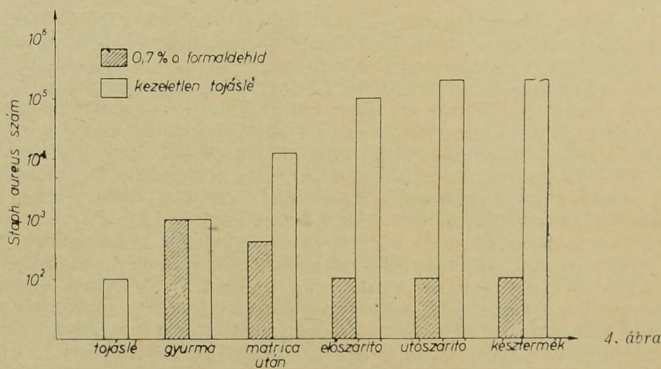
A kérdés megoldása csak egy olyan gyártástechnológiai módosítástól várható, mely a baktériumoknak kedvezőtlen életfeltételeket teremt és ezáltal szaporodásukat a gyártás folyamán gátolja.

A tésztaüzem jelenlegi körülményeit figyelembe véve a hőkezelés alkalmazását vagy a vegyszeres gátlást láttuk célravezetőnek. A magasabb hőmérséklet a gyártás azon pontjain alkalmazandó, ahol a baktériumok szaporodásának legnagyobb a lehetősége. Tehát a tojáspor 60–65 C°-os vízben oldva, felhasználásig ezen hőmérsékleti határok között tartva és a megfelelően előmelegített liszttel keverve a gyurma hőmérséklete a dagasztóban is még 50–55 C° körül van, melyen a bejutott baktériumok nem szaporodnak. Előkéísérleteink szerint ez az eljárás a gyártmány minőségét nem befolyásolta. Próbaüzemlést végeztek és a fázisok sorozatmintáinak átlageredményeit mutatja a 3. ábra, a párhuzamos gépsonor kontrollként 30 C°-os tojáslével folyt a termelés. Mint látható, a módosítás meghozta a várt eredményt és a késztermék maximum 10³-as nagyságrendben tartalmazott *Staphylococcus aureusokat*. Sajnos, a gyár nem tudott átállni erre a gyártásmenetre, mivel az nagyobb átalakítást igényelt.

Így a könnyebben kivitelezhető, de közegészségügyi szempontból kevésbé elfogadható vegyszeres gátlást próbáltuk ki. Gátlószerként a formalint választottuk, azon megfontolás alapján, hogy viszonylag olcsó, nem bomló vegyület, mely a termék száradása közben elpárolog és a minőséget nem rontja. Előkéísérletekkel meghatároztuk azt az optimális koncentrációt, mely mellett a *Staphylococcus* nem szaporodik és a tésztából a szárítóokban való tartózkodás végére (mely általában terméktől függően 13–30 óra) eliminálódik. 0,7 ezrelékes formalinos tojáslé alkalmazása bizonyult megfelelőnek. A próbagyártás eredményét 4. ábra mutatja, összehasonlítva a paralell termelt kezeletlen tésztával. Ilyen formán sikerült átlagosan 10²-es/g *Staphylococcus* tartalmú szárított tésztát termelni.



3. ábra



4. ábra

Az Eü. M. a Konzervgyár kérésére a 0,7 ezrelékes formalinozott tojáslé alkalmazását engedélyezte ez év áprilisától átmeneti megoldásként 1970 márciusáig. A termelést fázisonként és a végterméket folyamatosan ellenőrizzük *Staphylococcus aureus* szám, valamint formaldehid szempontjából.

A formaldehid tartalom az előszárító végére már nem észlelhető. A teszta maximális fertőzőtsége $10^3 - 10^4$ /g *Staphylococcus aureus* számot nem haladja meg. A vizsgált minták kb. 50%-a *Staphylococcus aureus* mentes.

Röviden ismertettük a Békéscsabai Konzervgyár Tésztaüzemében végzett vizsgálataink eredményeit, melynek kapcsán megállapíthatjuk, hogy a nevezett üzem panthogénnek minősíthető *Staphylococcus aureus haemolyticussal* fertőzött, és ez a baktérium a termékeiből milliós nagyságrendben kimutatható volt.

Jelenleg formalinnal kezelt tojáslével történő termelés a *Staphylococcus* számot a megengedett határérték alatt tartja.

Kívánatos lenne olyan technológiai módosítás, mely a vegyszeres kezelés elhagyásával produkálna közegészségügyi szempontból veszélytelen terméket. A pasztrőrhőmérsékleten történő termelés látszana célravezetőnek.

ДАнные К ПРОБЛАМАМ ЗАРАЖЕННОСТИ МАКАРОННЫХ
ИЗДЕЛИЙ STAPHYLOCOCCUS-АМИ В КРУПНЫХ
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Э. Ф. Надь и Л. Лужани

Авторы испытания проводили на макаронном заводе в г. Бекешчаба оснащенного автоматическими станками. Этот завод выпускал макароны зараженных порядка тысячными долями *Staphylococcus aureus haemolyticus*.

Установили, что заражение почти во всех случаях причиняли бактерии типа фаг. Генеральная дезинфекционная уборка проводимая по месяцам, только временно уменьшало количество арцу ососсл ал ел -а в готовых изделиях а внедренные мероприятия гигиены являлись не эффективными.

Испытали еще эффективность разных технологических модификаций с целью, чтобы тормозить размножения этих адаптированных „домашних“ штаммов в течении производства.

BEITRAG ZUM PROBLEM DER INFIZIERTHEIT VON GROSSBETRIEB-
LICH PRODUZIERTEN TEIGWAREN MIT STAPHYLOCOCCUS AUREUS

F. E. Nagy und L. Luzsányi

Die Verfasser führten ihre Versuche in dem mit automatischen Maschinenreihen arbeitenden Teigwarenbetrieb von Békéscsaba durch, woher mit einer Größenordnung von Millionen per Gramm infizierte Teigware in den Verkehr gebracht wurde.

Sie stellten fest, dass die Infektion beinahe in jedem Falle von einem zum nämlichen Phagentypus gehörenden Bakterium verursacht wurde. Die monatliche desinfizierende grosse Aufräumerei verringerte die *Staphylococcus aureus* Keimzahl der einzelnen Phasen und der Fertigware nur übergangsweise und die eingeführten hygienischen Verordnungen blieben ohne Erfolg. Sie prüften weiterhin den Wirkungsgrad von verschiedenen technologischen Abänderungen, deren Zweck die Hemmung der im Laufe der Produktion stattfindenden Vermehrung dieses adaptierten, sog. „häuslichen“ Stammes war.

CONTRIBUTIONS TO THE STAPHYLOCOCCUS AUREUS
CONTAMINATION PROBLEM OF LARGE SCALE PASTE PRODUCTION

E. F. Nagy and L. Luzsányi

Authors report on their investigations, carried out in the paste plant of Békéscsaba, a factory equipped with an automated production line. The products of this plant were contaminated by *Staphylococcus aureus haemolyticus* in the order of 10⁶. It could be stated that contamination was due in almost every case to bacteria belonging to the same type of phages. The monthly disinfective big cleaning lowered the number of *Staphylococcus aureus* germs in the end product and the production phases but temporarily, hygienic measures taken remained without any effect. The efficiency of different modifications in technology carried out with the aim of suppressing the growth of this adapted „domestic“ strain, was studied as well.