

# Alma- és körtelé gátló hatása Staphylococcus aureusra

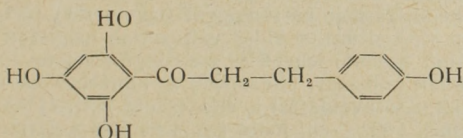
G Á L I L O N A

Budapest Főváros Vegyészeti és Élelmiszervizsgáló Intézete

Érkezett: 1963. okt. 13.

Hazai gyümölcs- és főzelékfélék antibiotikus hatásának tanulmányozása közben feltűnt, hogy alma- vagy körtereszelék, valamint az ezekből nyert lé nagymértékű gátló hatást gyakorolt Staph. aureusra, más vizsgált mikroorganizmusok testtörzseire pedig hatástalan.

E megfigyelés értelmezéséhez az irodalomban nem találtam támpontot. Ismeretes ugyan, hogy a Rosaceae néhány tagjának leveleiben, hajtásaiban, gyökereiben és magvaiban egy florrizin nevű (mikroorganizmusokra hatástalan) glükozid van jelen (1), amelynek aglükonja, a floretin



almalevelekből szerves oldószerekkel kivonva Staph. aureus növekedését gátolja (2). Ugyanez a vegyület azonban egyfelől számos más mikroorganizmusra – közöttük általam vizsgáltakra is – fejt ki gátlóhatást (3), másfelől pedig vízben oldhatatlan lévén, gátlóhatása csak speciális módszerekkel tanulmányozható. Ilyen körülmények között ezt a fitoncidet nem tarthattam az észlelt antibiotikus hatás előidézőjének.

A jelenség okát kísérleti úton próbáltam felderíteni.

## Vizsgálati eljárás.

**Testtörzsek:** Staph. aureus SG 511, B. subtilis ATCC 6653, B. cereus (KÉKI jelzés P 715 1–1), Sacch. cerevisiae var. ellipsoideus T<sub>22</sub>, Aspergillus niger (KÉKI jelzés P 1957–4).

**Táptalaj:** Húslé alapú pepton-glükózos univerzál tápagar, pH 7,2 (A HUMÁN Oltóanyagtermelő V.-tól portáptalaj alakjában beszerezve.)

A vizsgált gyümölcs részben piacról, részben közvetlenül – növényvédőszeres kezelésben nem részesült – gyümölcsfákról származott.

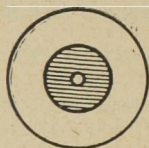
**Almafajok:** Jonatán, aranyranét, batul.

**Körte:** Két különböző, közelebből meg nem határozott fajta.

A reszelékek üvegreszelőn, frissen készültek. A lenvásznon át szűrt lé is azonnal vizsgálatra került.

**Agardiffúziós módszerrel dolgoztam:** A tápagar-lemezeket felületileg oltottam be a testtörzsek 24-órás szuszpenziójával, 28 C°-ú termosztátban 45 percig szikkasztottam, majd ráhelyeztem, vagy -csöppentettem a vizsgálandó anyagokat és a Staph. aureust 37 C°-on, a többi 28 C°-on 16 óráig inkubálva leolvastam a gátlási zónák szélességét.

A hatás jellegét az 1. ábra szemlélteti:



1. ábra  
Almalé hatása  
*Stap h. aureus*-ra

A gátlási zóna összetett, egy belső, 1–2 mm szélességű éles és egy külső 14–17 mm szélességű halványabb gyűrűből állt.

A savanyú kémhatásnak nátronlúggal (lakmuszra) történt lesemlegesítésekor a belső éles zóna eltűnt, a külső változatlan nagyságú maradt.

A belső zónához hasonló jellegű és szélességű zóna további kísérleteim során szerves savaknak (almasav, citromsav) az almáéhoz hasonló koncentrációjával, valamint 0,2 n sósavoldattal is előidézhető volt. Hőhatás (a lé 2 perces hevítése vízfürdőben 100° C-on, majd gyors lehűtés a gátlási zóna szélességét nem csökkentette, sőt, az esetek többségében 1–2 mm-rel növelte.

Ezek a kísérletek arra engedtek következtetni, hogy

1. A *belső éles zóna* az *almalé erősen savanyú pH-jára* vezethető vissza,

2. A *külső zóna okozója* valamely – pH-ra és rövid hevítésre viszonylag érzéketlen egyéb anyag, esetleg több vegyület szinergetikus hatása.

A széles (külső) gátlási zóna okának felderítésére irodalmi adatok felhasználásával (4) összeállítottam egy *szintetikus almalevet*:

Fruktóz	9,0%	Almasav	0,5%
Glükóz	1,5%	Citromsav	0,5%
Szaharóz	1,5%	Borostyánkősav	0,1%
Összes cukor konc.	12,0%	Egyéb savak (oxálsav + szalicilsav + tejsav együtt)	0,1%
		Összes savkoncentráció	1,2%

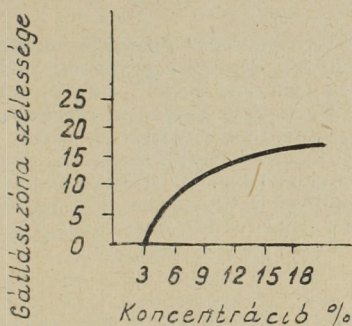
Ezzel az oldattal a *természetes almaléhoz hasonló* jellegű és szélességű *gátlási zónát* tudtam előidézni. Ilymódon bebizonyosodott, hogy itt nem egy – esetleg még ismeretlen – fitoncid gátló hatásáról van szó, hanem az antibiotikus hatás okát a jól ismert alkatrészek valamelyikében, vagy együttesében kell keresni.

A kérdés tisztázására az *almalé fenti alkatrészeit* a leírt koncentrációban *egyesével* vittem fel a lemezre. Közülük csupán a *fruktóz*-oldat adott halvány gátlási zónát, kb. 13 mm szélességben. Ennek eldöntésére, hogy a cukor anyagi minősége, vagy koncentrációja (ozmózis nyomása) hat-e gátlólag a tesztörzsrre 15%-os fruktózoldatból *hígítási sort* készítettem és annak egyes tagjait vizsgáltam aktivitás szempontjából. A kísérleti eredményeket a 2. ábra szemlélteti.

Az ábrából kitévő, hogy a koncentráció csökkenésével a gátló hatás is csökken és 3%-nál már egyáltalán nem mutatkozik.

Hasonló eredményekre jutottam glükóz és szaharóz oldatok hígítási sorainál is.

A kísérleti eredményekből kétséget kizárólag bebizonyosodott *tehát*, hogy az *almalé antibiotikus hatását Staph. aureusra a lé cukorkoncentrációja idézte elő.*



2. ábra

Ez az eredmény mindenképpen elgondolkoztató. Egyfelől ugyanis a szakirodalom úgy tartja számon a természetes élelmiszerekben előforduló cukorkoncentrációkat, hogy ezek nem elegendők gátlóhatás kiváltásához (5). Másfelől közismert tény, hogy a 3–400 g/l cukortartalmú fagyaltok gyakran sztafilokokkuszos fertőzés hordozói. Magyarázatképpen elképzelhető pl. hogy a sztafilokokkuszos törzsek különböző mértékben érzékenyek a cukorkoncentráció iránt. Lehetséges, hogy a tesztörzs volt túlérzékeny, az is, hogy a fagyalt-hordozta törzsek különlegesen jól alkalmazkodnak táptalajukhoz. Ezeknek a kérdéseknek felderítése további vizsgálatokat igényelne.

#### IRODALOM

- (1) Paech, K., M. V. Tracey: *Moderne Methoden der Pflanzenanalyse* Bd. III. Springer-Verlag, Berlin, 1955. p. 702.
- (2) Bishop, C. J. and R. E. Mac Donald: *Canad. J. Bot.* 29, 260, (1961). (Idézve I. nyomán.)
- (3) Mac Donald, R. E. and C. J. Bishop: *Canad. J. Bot.* 30, 486, (1952). (Idézve I. nyomán.)
- (4) Wehmer: *Die Pflanzenstoffe* 1. Bd. 2. Aufl. Jena 1929 p. 442, G. Fischer.
- (5) Weiser, H.: *Practical Food Microbiology and Technology*. The AVI Publishing Company Inc. Westport, Connecticut, 1962. p. 10.

### ТОРМОЗНОЕ ДЕЙСТВИЕ ЯБЛОЧНОГО И ГРУШЕВОГО СОКА НА РАЗВИТИЕ STAPH. AUREUS

И. Гал

Автор при помощи агар-диффузионного метода установил, что измельченное яблоко и груша и из них полученный сок в большой степени тормозит развитие *Staphylococcus aureus* SG 11, а на другие штаммы микроорганизмов (*B. subtilis*, *B. cereus*, *Sacch. cerevisiae*, *Aspergillus niger*). Площадь торможения состоит из внутренней части шириной 1–2 мм – действие которой объясняется кислой реакцией среды и из наружной, не так яркой части шириной 14–16 мм. Применением искусственного яблочного сока установил, что действие наружной части объясняется концентрацией присутствующих сахаров, а не присутствием какого нибудь антибиотика.

## HEMMWIRKUNG VON APFEL- UND BIRNENSAFT AUF STAPHYLOCOCCUS AUREUS

I. Gál

Verfasserin stellte mittels der Agardiffusionsmethode fest, dass Apfel- und Birnenreißel, sowie aus denselben gepresster Saft auf *Staph. aureus* SG 511 eine erhebliche Hemmwirkung ausübt, auf Teststämme anderer Mikroorganismen (*B. subtilis*, *B. cereus*, *Sacch. cerevisiae* *Aspergillus uger*) jedoch ohne Einfluss ist. Die Hemmzone bestand aus einem inneren, 1–2 mm breiten, scharfen, auf die saure Reaktion rückführbaren und einem äusseren, blasserem, 14–16 mm breiten Ring. Hinsichtlich dieses letzteren Ringes wurde mittels synthetischem Apfelsaft nachgewiesen, dass er seine Entstehung nicht etwa einem Antibiotikum sondern der anwesenden Konzentration von Zuckern verdankt.

## INHIBITING EFFECT OF APPLE JUICE AND PEAR JUICE ON STAPHYLOCOCCUS AUREUS

I. Gál

On applying the agar diffusion method, the author succeeded in proving that apple and pear gratings, and, respectively, the juices obtained from these gratings inhibit to a great extent the growth of *Staphylococcus aureus* SG 511 while they are ineffective against the test strains of other microorganisms (*B. subtilis*, *B. cereus*, *Sacch. cerevisiae*, *Aspergillus niger*). The inhibition zone comprises a sharp inner stripe of 1–2 mm thickness, due to the acid reaction of this region, and a paler external stripe of 14–16 mm thickness. On investigating synthetic samples of apple juice, it was possible to prove that the inhibiting effect is not due to the presence of an antibiotic agent but rather to the actual concentration of sugars.

## L'EFFET INHIBITOIRE DU JUS DE POMME ET DE POIRE SUR STAPHYLOCOCCUS AUREUS

I. Gál (Mlle)

L'auteur a établi par la méthode à diffusion dans de la gelose que la râpüre de pomme et de poire, ainsi que le jus en obtenu, ont un effet inhibitoire sur *Staphylococcus aureus* SG 511, et qu'elles sont inefficaces envers d'autres races de microorganismes (*B. subtilis*, *B. cereus*, *Sacch. cerevisiae*, *Aspergillus niger*).

La zone d'inhibition a été composée d'une partie intérieure, large de 1 à 2 mm, ramenable à la réaction acide, et d'une partie extérieure, plus pâle, large de 14 à 16 mm. À l'aide de jus de pomme synthétique l'auteur a démontré que cette dernière partie n'est pas causée par un antibiotique, mais par la concentration des sucres présents.