

## Bakteriális védelem baktériumölők nélkül

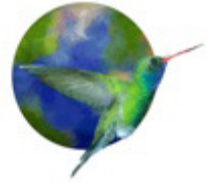
A Kék Gazdaságot alkotó 100 újítás egyikeként ez az esettanulmány bemutatja, hogy egy tengeri algákban végbemenő mechanizmus miként szolgálhat antibiotikumok helyettesítésére. A cikk azon átfogó törekvések részét képezi, amelyek célja a vállalkozások, a versenyképesség és a foglalkoztatás ösztönzése.

### A piac

Az antibiotikumok és gombaellenes szerek világpiaca 2005-ben elérte a 25 milliárd dolláros csúcst. Néhány szakértő azt jósolja, hogy a gyógyszerüzlet 2015 végére ezen a téren legalább 20 százalékkal visszaeshet. Az antibiotikumokkal szemben kialakuló rezisztencia befolyásolja az orvosok hozzáállását az alkalmazáshoz, ily módon csökkentve a fogyasztást. A bevételi veszteség nem jelent volumencsökkenést. Több nagy szabadalom is lejár és a márkázott gyógyszereket a költségek töredékéből előállított generikus termékek fogják felváltani, ami óriási hatással lesz 14, több mint egymilliárd dolláros eladást jelentő termékre. 2008-ra már egymilliárd dollárral kevesebb eladást regisztráltak.

Az antibakteriális termékek az üzleti élet számos területén megtalálhatók, beleértve az élelmiszertartósítást, víztisztítást, az olaj- és gázipart, mezőgazdaságot, még a fogyasztási cikkek piacát is. A baktériumölő szerek piaca évekig kétszámjegyű összegekkel nőtt. A madárinfluenza okozta pánik 2009-ben a tízmilliárdos mérték fölé tolta a forgalmat. Ezt az emelkedést nem csak a keresletnövekedés okozta, hanem a drágább szerek felé történő eltolódás is. A drasztikus kemikáliák, mint a klórgáz helyettesítése kevésbé ártalmas szerekkel várhatóan hozzájárul majd az eladások mértékének növekedéséhez. Ezeket a trendeket egy olyan ágazat alakította ki, ami megpróbál megfelelni annak a kihívásnak, hogy a biofilm ellenálló az olyan bevett eljárásokkal szemben, amik a legszélesebb körben elterjedtek a piacon. A hatékony, erőteljes baktériumokkal szemben csökken mind az antibakteriális szerek, mind az antibiotikumok hatása.

Fogyasztási cikkek széles körénél (szájvizek, dezodorok, mosó- és tisztítószer, még a játékok és evőpálcák esetében is) alkalmaznak baktérium-távoltartó szereket. Az egyik fő kemikália a triklozan. Sok tudós aggódik amiatt, hogy ezek a készítmények serkenthetik a baktériumok gyors mutációját, ami további rezisztenciához vezet. A memphisi St. Jude Gyermekkorház (USA, Tennessee állam) kutatói laboratóriumukban mindössze két nap alatt ki tudtak tenyészteni triklozan-rezisztens bacikat.



## A Kék Gazdaság

### Az innováció

Az ecet és a szódabikarbóna ideális, könnyen hozzáférhető, tisztítószerként alkalmazható anyagok a baktériumok féken tartására. Egy alapos dörzsöléssel kombinált húsz-harminc másodperces meleg vizes kézmosás tisztán és biztonságban tartja a családot. A legnagyobb kihívást nem egyes, bőrünkhöz tapadó baktériumoknak a féken tartása okozza, hanem a biofilm kialakulásának veszélye. A biofilm olyan kiterjedt baktériumsejt-kolónia, amely vastag védőréteggel veszi körül magát. Amikor a baktériumok ellepik a gazdaszervezetet, tízszer, vagy akár százszor ellenállóbbá válnak az antibiotikumokkal vagy a baktériumölőkkel szemben. Az USA Nemzeti Egészségügyi Intézete (National Institute of Health, NIH) közel nyolcvan százalékra becsüli az embereknél azoknak a bakteriális fertőzéseknek az arányát, amelyekben kialakul a biofilm.

Peter Steinberg és Staffan Kjelleerg, mindketten a dél ausztráliai Új Dél Wales Egyetem (UNSW) professzorai bűvárkodás közben észrevették, hogy a vörösmoszatot (*Delisea pulchra*) nem lepték el a baktériumok, pedig elmondható, hogy az óceán egy „baktériumleves.” Ha a moszat nekiállna olyan ütemben irtani maga körül a baktériumokat, ahogy az emberek teszik ezt a kemikáliákkal, először saját magát irtaná ki. Peter és Staffan rájöttek, hogy a moszat tulajdonképpen csak a baktériumok közötti kommunikációt blokkolja. A tudósok ezt a jelenséget elnevezték Quorum Sensing Inhibitor (QSI) [mennyiségérzékelést gátló] kémiai folyamatnak. Ha a baktériumok nem tudnak egymással kommunikálni, nem tudnak szervezkedni, hogy legyőzzék a gazdaszervezetet. A következő lépés az volt, hogy szabadalommal levédették ezt az évmilliók alatt kifejlesztett mechanizmust.

A csoport, míg az UNSW-nél tevékenykedett, sikerrel állított elő a baktériumoknak hatékonyan ellenálló mesterséges összetevőket. Sőt, azt is bizonyították, hogy ez a „süketség” a baktériumok széles körénél előidézhető és még a gombák növekedése is gátolható vele. Újításuk legnagyobb előnye az, hogy tesztekkel megerősítették: a termék biztonságos, és még annak a veszélye sem áll fenn, hogy az analóg anyag használata növeli a baktériumok ellenálló képességét. Ennek a mechanizmusnak az azonosítása forradalmasíthatja a baktériumölők használatának módját a mezőgazdaságban általában, az élelmiszer előállításban konkrétan, ezen kívül a fogyasztási cikkek területén, az iparban, a víztisztításban, a gyógyászati eszközökben és a gyógyászatban. Az antibakteriális szerek új időszaka kezdődik. A baktériumöldöklési láz talán ezennel a végéhez ért.

### Kezdeti tőkeáramlás

A feltalálók és az Új-Dél-Walesi Egyetem 1999-ben megalapították a Biosignal nevű céget, előteremtették a szükséges pénzt, és a költségvetés 80 százalékát kutatási tevékenységre fordították. Bár az új cég érdeklődést váltott ki a magánszektorban, le kellett győznie azt a nehézséget, amit egy új kémiai alkotóelem bejegyeztetése jelent, ami igen költséges vállalkozás. Még ha ez az analóg anyag természetes recepten alapul is, a bejegyeztetés költsége meghaladta az előteremtett tőkét. Míg a cég azért küzd, hogy a következő lépést megtehesse, a szabadalmi portfólió



## A Kék Gazdaság

korlátozott bejegyzési eljárás mellett ennek az áttörést jelentő találmánynak alkalmazást és piacot keres. Kezdetben tehát nem alkalmazhatók ott, ahol közvetlen kapcsolatba kerülnek emberekkel vagy élelmiszerekkel.

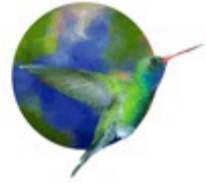
Ezért kezdetben érdekes lehetőséget nyújt a vágottvirág-üzlet. A baktériumok hamar megtámadják a száráról leválasztott virágot és elhalványítják annak szépségét. A díszítés célját szolgáló virág élettartamának növelése fokozná a versenyképességét és emelné az árát. Az olaj és gázipar különös érdeklődést mutat a vezetőkeikben lévő biofilm ellenőrzés alatt tartása miatt. Mikrobák okozta korrózió (MIC) volt a legfőbb oka annak a 2006-os alaszakai környezeti katasztrófának, amikor a baktériumok kirágták a fémekeket. A hagyományos baktériumölők használata és a rendszeres súrolás nem tartották féken a biofilmet. A mikrobák okozta korróziót kézben lehetne tartani az alga analógiával, a tesztek ezt bebizonyították.

### A lehetőség

Az alga analógia alkalmazásának lehetősége széleskörű. Legalább öt külön vállalatot el lehetne képzelni, amelyek a szabadalom különféle alkalmazásaira épülnek. Habár a kísérleti tesztek azt mutatták, hogy a QSI [mennyiségérzékelést gátló] kémiai folyamat megfékezheti a tuberkulózist és a cisztás fibrózist, legalább egy évtizednek kell eltelnie, amíg ez a speciális felhasználási mód a piacra kerül. A gyógyászati eszközök bakteriális fertőzésének megakadályozása egy másik hosszú távú alkalmazási lehetőség. Meglehetősen értékkel bír a katéterek, különösen a húgyúti katéterek körében, melyek használatakor a páciensek 30% a megfertőződik. Ezekben az esetekben a többletkezelés személyenként 25 000 dollárba kerül. A QSI kémiai folyamat azonban nemcsak hogy a meglévő fertőzéseket kezeli, hanem a biofilm kialakulását is megelőzi a gazdaszervezetben. A vörösmoszat azt az ésszerű tanítást tárja eléink, hogy a megelőzés jobb, mint a kezelés.

A QSI kémiai folyamat kiválthatja az ezüstöt, amit egyre növekvő mennyiségben használnak az iparban évszázadok óta, és azért is vonzó a felhasználók számára, mert ennek a nemesfémnek az alkalmazását nem gátolják szabályozók és jóváhagyási eljárások. Hátrányt jelent viszont az, hogy magasak és folyamatosan növekvők az előállítási költségei. Mindezekon kívül az ezüstnek nem sikerült jelentős további áttörést elérnie a klinikai alkalmazás terén. A széleskörű alkalmazásra azonban csak egy példa a japán INAX cég, amely 5 tonna ezüstöt használ fel évente kerámia-vécécsészék bevonatához.

A technológia a legnagyobb érdeklődésre a fogyasztói felhasználásnak arról az oldaláról számíthat, ahol a gyártók a baktériumokkal szembeni ellenállóságért készek a magasabb árat is megfizetni. Talán a dezodor, fogkrém és szájvíz következő generációjának alapja a vörösalga-kivonat lesz. A vörös szín adhatná a megkülönböztető márkaképet. Az Unilever első kísérletei megerősítették hatékonyságát a testszag kialakulásának megelőzésében. A hiányzó láncszem az újító erővel bíró molekula bejegyztetése. Jó lehetőség befektetők számára.



A Kék Gazdaság

Gunter Pauli, a Kék Gazdaság szerzője

[www.zeri.org](http://www.zeri.org)

Minden információért a szerző felel.

A 100 esettanulmány háttere:

[www.akekgazdasag.hu](http://www.akekgazdasag.hu)

[www.blueeconomy.de](http://www.blueeconomy.de)

A könyv megrendelhető: [www.akekgazdasag.hu](http://www.akekgazdasag.hu) (magyar nyelven)

A cikk publikálása vagy terjesztése, beleértve a fordításokat is, a szerző írásos engedélyéhez kötött: [info@zeri.org](mailto:info@zeri.org)