

# Baktericidno djelovanje octa na vibrione kolere i na druge crijevne patogene bakterije

---

**Emili, Hinko; Makiš, Janko**

*Source / Izvornik:* **Liječnički vjesnik, 1972, 94, 548 - 552**

**Journal article, Published version**

**Rad u časopisu, Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:184:639237>

*Rights / Prava:* [Attribution 4.0 International](#)/[Imenovanje 4.0 međunarodna](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-11**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Medicine - FMRI Repository](#)



## BAKTERICIDNO DJELOVANJE OCTA NA VIBRIONE KOLERE I NA DRUGE CRIJEVNE PATOGENE BAKTERIJE

HINKO EMILI i JANKO MAKIS

Iz Zavoda za mikrobiologiju i Katedre za higijenu i socijalnu medicinu Medicinskog fakulteta u Rijeci

**Sažetak** Ocat se danas mnogo upotrebljava kao začini jelu i kao sredstvo za konzerviranje. Odavno se ocat koristi i kao domaći lijek a osim toga i kao blago raspušteno sredstvo. Za vrijeme ranijih pandemija kolere preporučavan je često kao sredstvo za dezinfekciju predmeta. I kod današnje pandemije spominje se uz put u nekim uputstvima i preporukama izdatim u svrhu poduzimanja profilaktičkih mjera protiv kolere. Da bi utvrdili stvarno djelovanje octa na vibrione kolere autori su pristupili eksperimentalnom ispitivanju vibriocidnosti tog začina. Utvrdili su da je vibrio kolere vrlo osjetljiv na

vinski ocat. U izravnom dodiru ocat ubija vibrione već za vrijeme od 30 sekundi. Isto tako za 30 sekundi ocat uništava sve vibrione, kojima su umjetno zagađene glatke površine npr. staklo i razno voće (šljive, trešnje, višnje) s glatkim epidermisom. U praksi je dovoljno zagađeno voće takve vrsti uroniti samo za jednu minutu u ocat da bi se uništili svi vibrioni. Zbog toga treba vinskom octu, u slučaju pojave kolere dati prednost pred ostalim raspuštenim sredstvima, koja se u takvoj epidemiološkoj situaciji preporučuju za dezinfekciju voća.

Socijalno-epidemiološki aspekt sadašnje — sedme — pandemije kolere, koja se od godine 1961. postepeno, ali uporno širi svijetom, tako da je skoro dospjela i do naših granica, u mnogome se razlikuje od onoga ranijih pandemija. Dok su ranije pandemije, u socijalno-ekonomskim uvjetima tadašnjeg svijeta, zbog katastrofalno velikog pobola i pomora od kolere predstavljale za pogođene zemlje skoro isključivo zdravstveni problem, sadašnja pandemija, u zemljama u kojima se javlja, pa i u onim nerazvijenima, postaje i ozbiljni privredni problem<sup>1</sup>. U današnjoj pandemiji, za razliku od ranijih, kolera ne inscenira dramatične epidemije, ne ubija tako nemilosrdno kao prije, ima više slučajeva s blažim kliničkim tokom bolesti, a to što ostavlja za sobom veliki broj kliconoša i prostrana endemska žarišta, to javnost ne impresionira odviše. Međutim, sam naziv bolesti, kolera, sačuvao je svoje prvobitno značenje i svijet je zahvaćen »koleričnom psihozom«. U zemljama, koje se smatraju ugroženima od kolere, pojavljuje se strah od importa te zaraze, i to ne toliko radi ugroženosti zdravlja stanovništva, već više radi privrednih posljedica, koje zaraza, upravo zbog općeg straha od kolere, donosi sobom. Ugrožene zemlje pod vidom samobrane poduzimaju često ničim opravdane oštre mjere protiv zaraženih zemalja, koje teško pogađaju njihovu privredu. U takve mjere, na primjer, spada zabrana uvoza poljoprivrednih dobara i živežnih namirnica iz zemalja, u kojima se javlja kolera. Do kakvog apsurdna može dovesti strah od unosa kolere poljoprivrednim artiklima vidimo u činjenici, da su neke zemlje u ovoj pandemiji obustavile uvoz jute i riže iz Istočnog Pakistana, nanijevši tako toj ionako siromašnoj zemlji velike privredne gubitke. Sjetimo se, da proizvodnja jute u Istočnom Pakistanu — u Istočnom Bengalu — iznosi 76% svjetske proizvodnje i da Pakistan izvozi 90% proizvodnje jute. Od embarga nisu poštedene ni živežne namirnice. Za vrijeme epizodne epidemije kolere u Egiptu godine 1947, neke

zemlje bile obustavile uvoz živežnih namirnica iz doline Nila, nanijevši tako toj arapskoj zemlji neočekivano osjetne privredne gubitke<sup>2</sup>.

S druge strane, kolera teško pogađa i turizam onih zemalja, u kojima se javlja<sup>3</sup>. Danas gotovo nema zemlje u svijetu, u kojoj nije razvijen turizam i na prvu vijest, da se pojavio koji slučaj kolere, turisti bježe iz te zemlje nanoseći i time toj zemlji više ili manje — već prema razvijenosti turizma — teške ekonomske gubitke. Sve je to razlog, da je današnja pandemija kolere zbog bioloških osobina uzročnika i u uvjetima suvremenog svijeta, postala više ozbiljni socijalno-privredni problem nego zdravstveni. U tom pogledu zorni primjer pruža Španjolska, u kojoj se upravo pojavila kolera. Uzalud uvjeravanja španjolskih vlasti, da se radi o epizodnoj pojavi od nekoliko slučajeva kolere, uzalud poruka ministarstva narodnog zdravlja Francuske, da nema mjesta panici, francuski turisti masovno napuštaju španjolska ljetovališta. Italija sa svoje strane odmah reagira tako da naređuje karantenu za sve putnike i proizvode iz Španjolske. Koliko će španjolsku privredu stajati taj epizodni ulet kolere, nije teško pogoditi.

Pitanje, da li se kolera može prenijeti živežnim namirnicama, nije novog datuma. Nova pandemija, kao što proizlazi iz naprijed rečenoga, još je više zaoštrila to pitanje i dala povoda novim istraživačkim radovima na tom polju. Uporedo s tim iskrslalo je i pitanje dezinfekcije živežnih namirnica, koje se uživaju u sirovom stanju, kao profilaktička mjera protiv širenja kolere. *Felsenfeld*<sup>4</sup>, na primjer, ispituje mogućnost dezinfekcije voća i povrća zagađenog vibriionima kolere pomoću kalijeveg permanganata i klorinog vapna. Dolazi do iskustva, da se poljoprivredni produkti, koji su umjetno onečišćeni vibriionima, ne mogu dekontaminirati ni ako se drže 10 minuta u 0,02% permanganatu odnosno u 0,05% klorinom vapnu, iako se tim sredstvima u toj koncentraciji može postići dezinfekcija vode. Isti autor predlaže kao najsigurniju mjeru dezinfekcije uranjanje prehran-

Primljeno 4. studenog 1971.

benih produkata u kipuću vodu, u kojem slučaju ne samo vibrioni već i druge crijevne patogene klice ugibaju za 30 sekundi. Procedura koja nije praktična a niti je u svakom slučaju izvediva. *Kotjarova* i *Le-dovskaja*<sup>5</sup> ispitale su djelovanje octene kiseline na vibrione kolere te pronašle da 2,5% otopina octene kiseline ubija vibrione kolere za 7—11 minuta, a da ih 5% otopina te kiseline uništava za 5 minuta. U iskustvu tih sovjetskih autora o vibriocidnom djelovanju octene kiseline, *Svalba*<sup>6</sup> vidi mogućnost korištenja octa kao raskužnog sredstva za voće i povrće u profilaksi kolere. *Svalbina* zamisao potakla nas je da eksperimentalno utvrdimo vibriocidno djelovanje octa na vibrione kolere, na šigele i na salmonele.

U ovom prikazu objavljujemo rezultate postignute kod ispitivanja izravnog djelovanja octa na vibrione kolere, nadalje djelovanje octa na vibrione, koji su umjetno preneseni na površinu nekih vrsta voća. U tu svrhu smo najprije odabrali koštunice sa sočnim (mesnatim) perikarpom i glatkom površinom. U te koštunice ubrajamo šljive, trešnje, višnje i drugo slično voće.

## MATERIJALI I METODE

Kao zagađivača u našim eksperimentima koristili smo *Vibrio cholerae*, biotip El Tor, koji kao što je poznato, podržava sadašnju pandemiju\*. Svaki pokus vršili smo uvijek sa svježom kulturom vibriona dobivenom nakon 24 sata inkubacije na hranjivom kosom agaru kod 37° C. Iz te kulture smo zatim prenosili vibrione na ispitano voće bilo izravno iz podloge bilo suspendirane u fiziološkoj otopini. Kao dezinfekciono sredstvo koristili smo ocat, i to vinski ocat iz prometa, koji je dobiven fermentacijom alkoholnih otopina i deklariran kao 5% octena kiselina\*\*. Prije pokusa, nasađivanjem na hranjivi agar i inkubiranjem na 22° i 37° C utvrdili smo, da je ocat sterilan. Pehametrom pronašli smo, da se pH octa kreće oko 2,85. Kao kontrolu u našim pokusima uzeli smo umjesto octa sterilnu fiziološku otopinu. Kao podlogu za obogaćivanje i izolaciju vibriona koristili smo alkaličnu peptonsku vodu pH 8,4 te hranjivi agar pH 8,4 i selektivnu podlogu po Monsuru. Peptonsku vodu smo nakon nasađivanja inkubirali redovito na 37° C. Nakon 6 sati utvrdili smo pokretljivost klica mikroskopiranjem u tamnom polju, a nakon 24 sata obrađivali smo dalje peptonsku vodu radi opredjeljenja klica — na uobičajen način.

Pokuse smo vršili:

1. s vibrionima kolere uzetima izravno iz kulture
2. s vibrionima kolere prethodno suspendiranim u fiziološkoj otopini. Suspenzija je redovito sadržavala oko 6,10<sup>8</sup> vibriona u ml.

## REZULTATI

*Djelovanje octa na vibrione kolere prenijete iz kulture izravno na pokrovno stakalce. Kotjareva* i *Le-dovskaja*<sup>5</sup> vršile su pokus na taj način, što su kulturu

\* Soj dugujemo susretljivosti dr D. Aleraj, šefa Laboratorija za crijevne patogene klice Republičkog zavoda za zaštitu zdravlja, u Zagrebu. Soj se nalazi u zbirci Zavoda od 1947. godine i nosi broj 3005.

\*\* Ocat nosi oznaku »Sampionka« i proizvod je kisarne Bukovica-Renče-Nova Gorica.

prenijele na pokrovno stakalce, čekale dok se razmaz na stakalcu osušio i zatim stakalce uronile u različita razrjeđenja octene kiseline držeći ih tamo određeno dugo vrijeme. Pronašle su tako, da 5% octena kiselina ubija vibrione za 5 minuta.

Mi smo ponovili gornji pokus. Lupom smo pratili sušenje razmaza kulture na stakalcu te smo stakalce, od časa nestanka vlage na njemu držali još 5 minuta na zraku prije nego što smo ga uronili u ocat. Nakon određenog vremena vadili smo stakalce iz octa te prenijeli u 20 ml alkalne peptonske vode. Peptonsku vodu smo dalje obrađivali na način koji je uobičajen u laboratorijskoj dijagnostici kolere. Rezultat je vidljiv iz tablice 1.

Vidimo, da u našem pokusu ocat sigurno djeluje već nakon 30 sekundi kontakta na razmaz vibriona. Nakon 15 sekundi kontakta, nalazi su nekad pozitivni, nekad negativni.

*Djelovanje octa na vibrione kolere prenijete iz kulture izravno na površinu voća.* Za ovaj pokus odabrali smo šljivu. Epidermis šljive je glatka, ali se vibrioni preneseni izravno iz kulture hvataju za nju dobro kao u slučaju pokusa s pokrovnim stakalcem. Da bismo lakše mogli prenijeti zagađeni dio epidermisa šljive u peptonsku vodu, na površini ploda učinili smo žiletom dva paralelna reza sve do pulpe, oko 10 mm udaljena jedan od drugoga. Okomito na ta dva reza učinili smo isto tako dva reza u istoj udaljenosti. Dobili smo tako pačetrovinu epidermisa od cca 100 mm<sup>2</sup>, rezovima odijeljenu od ostale kože. Na tu glatku pačetrovinu namazali smo ezom tanki sloj kulture vibriona (iz 24-satne kulture na kosom agaru) i ostavili 10 minuta da se suši. Poslije toga digli smo pincetom komadić zagađene kože (kod šljive se taj površinski sloj vrlo lako odljepljuje od pulpe) i uronili na određeno vrijeme u ocat. Po isteku vremena, izvadili smo krpicu tkiva iz octa i prenijeli u 20 ml alkalne peptonske vode. Rezultat pokusa vidljiv je u tablici 2.

Vidimo, da je nalaz sličan onome prethodnog pokusa s pokrovnim stakalcem. Vibrioni kojima je zagađena površina šljive, ugibaju sigurno već nakon 30 sekundi izravnog kontakta s octom.

*Izravno djelovanje octa na suspenziju vibriona.* Jednu »normalnu« ezu promjera 4 mm (eza prenosi 0,01 ml tekućine) guste suspenzije vibriona prenijeli smo u 2 ml octa (i u 2 ml fiziološke otopine kao kontrola), dobro promućkali i nakon određenog vremena ponovo prenijeli jednu ezu iz tog octa posebno u 40 ml alkalnog peptona i posebno u 50 ml alkalnog hranjivog agara. Uzeli smo veću količinu peptona i agara da ne bismo neizbježivim prenosom male količine octa odviše snizili pH upotrebljenih podloga. Rezultat te serije pokusa dat je u tablici 3.

Iz ovog pokusa vidimo, da ocat u kontaktu sa suspenzijom vibriona kolere uništava te klice sigurno već nakon 30 sekundi djelovanja. Nalazi nakon 15 sekundi kontakta — iako negativni — nisu pouzdani, jer je tehnički vrlo teško izvesti pokus kontakta i presađivanja u tako kratkom vremenskom razdoblju.

*Djelovanje octa na vibrione koji su u suspenziji prenijeti na površinu voća.* Za ovaj pokus odabrali smo trešnju i višnju. Trešnja i višnja, kao i šljiva, nima, najduži period preživljavanja vibriona iznosi

Tablica 1

*Nalaz u peptonskoj vodi, u kojoj je pokrovno stakalce zagađeno vibrionima kolere bilo inkubirano 24 sata kod 37° C*

Prethodno trajanje kontakta stakalca s octom u sek. i min.	15''	30''	1'	3'	0 (kontrola)
pH peptonske vode na kraju pokusa cca	8,0	8,0	8,0	8,0	8,2
Bakteriološki nalaz	Vibrio cholerae + i —	steril.	steril.	saprofiti	Vibrio cholerae + + +

Tablica 2

*Nalaz u peptonskoj vodi, u kojoj je epidermis šljive zagađena vibrionima kolere inkubirana 24 sata kod 37° C*

Prethodno trajanje kontakta epidermisa s octom u sek. i min.	5''	15''	30''	1'	3'	0 (kontrola)
pH peptonske vode na kraju pokusa cca	8,0	7,0	7,5	7,5	7,0	8,0
Bakteriološki nalaz Vibrio cholerae	+	+ i —	—	—	—	+ + +

Tablica 3

*Nalaz u peptonskoj vodi i hranjivom agaru, u kojima je inkubirana suspenzija vibriona kolere 24 sata kod 37° C*

Prethodno trajanje kontakta suspenzije vibriona s octom u sek. i min.	15''	30''	1'	3'	5'	0 (kontrola)
pH peptonske vode na kraju pokusa cca	7,5	7,5	7,6	7,6	7,5	8,0
Vibrio cholerae u peptonskoj vodi	—	—	—	—	—	+ + +
pH hranjivog agara	8,4	8,0	8,0	8,0	8,0	8,4
Broj kolonija V. cholerae na hranjivom agaru	0	0	0	0	0	bezbroj

Tablica 4

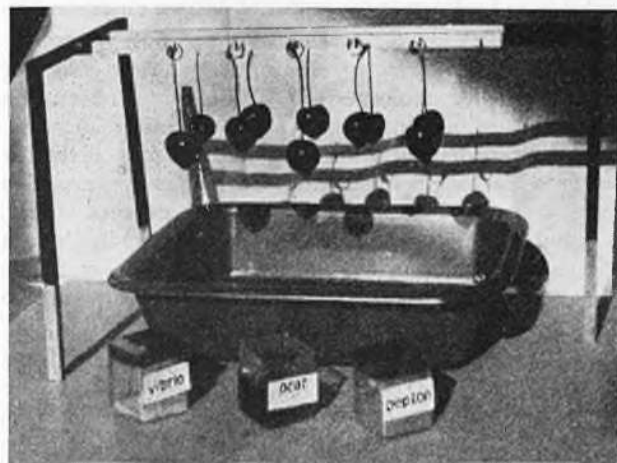
*Nalaz u peptonskoj vodi držanoj kroz 24 sata na 37°C nakon što su u njoj isprane trešnje zagađene suspenzijom vibriona kolere i nakon toga određeno vrijeme držane u octu*

Kontakt zagađene trešnje s octom u sek. i min.	5''	15''	30''	1'	3'	5'	0 (kontrola)
pH peptonske vode na kraju pokusa	8,0	7,5	8,0	7,5	7,5	7,5	8,0
Broj klica izraslih iz jedne norm. eze peptonske vode na Monsur podlozi	10 <sup>5</sup>	>10 <sup>5</sup>	3.10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	5.10 <sup>3</sup>	0	>10 <sup>5</sup>
Vrsta izoliranih klica	V. cholerae	V. cholerae	V. cholerae	saprofiti	sterilno	V. cholerae	

jedan dan, a može se produžiti i do dva dana, osobito ako dolazi na plod s česticama fekalija. Do istih rezultata došli su svojim sličnim eksperimentima Prescott i Bhattacharjee<sup>8</sup>. Prema tome, postoji potencijalna mogućnost, da se vibrioni kolere mogu prenijeti i živežnim namirnicama te voćem i povrćem, osobito ako je trajanje puta produkata kratko, na primjer,

od seoskog domaćinstva do obližnje tržnice. U takvom slučaju smatramo, da je dezinfekcija tih produkata svakako korisna i preporučljiva. Zato smo, doznajući da terenska epidemiološka služba razmišlja o octu kao mogućem vrlo prikladnom dezinfekcionom sredstvu protiv kolere<sup>9</sup>, te da ta služba očekuje eksperimentalnu provjeru te postavke, vrlo rado poduzeli

i slični plodovi imaju glatku površinu, koja uz to izgleda kao da je presvučena tankim slojem voska. Radi takve morfološke građe pokrovnog sloja (epidermisa) voda i druge tekućine se teško hvataju za plod. Zbog toga da bi se suspenzija vibriona mogla uhvatiti za ove plodove, morali smo trešnju i višnju prethodno obraditi. U tu svrhu smo staklenim papirom oprezno trljali donji pol ploda i to tako dugo dok površina nije izgubila svoj prvobitni sjaj. Kod toga smo osobito pazili, da ne lediramo dublje slojeve epidermisa, kako voćni sok ne bi dospio na površinu i nepovoljno djelovao na suspenziju. Tako preparirani plod postavili smo donjim polom okrenutim prema dolje u posudicu u koju smo prethodno ulili gustu suspenziju vibriona do visine od oko 2 mm. U tom položaju ostavili smo plod 3 minute, vrijeme dovoljno da ozlijeđena koža ploda apsorbira vodu i da se vibrioni uvuku u tkivo. Nakon toga smo plod objesili na poseban stalak (sl. 1), dok smo prethodno



Sl. 1. Dio uređaja za pokus s trešnjama

filter papirom odstranili suvišnu kap tekućine na donjem polu i ostavili plod da se suši na zraku 20 minuta. Nakon isticanja tog vremena uronili smo plod, uvijek s donjim polom prema dolje, do polovine u ocat. Na taj smo način postigli, da je donji zagađeni pol ploda dospio sigurno u ocat. Nismo čitav plod uronili u ocat kako ne bismo kasnije prenijeli odviše octa u hranjivu podlogu i tako smanjili njen alkalinitet. Nakon određenog vremena izvadili smo plod iz octa i njegov donji pol isplahnuli u 20 ml peptonske vode. Uz to da bismo »uhvatili« one vibrione, koji su možda preživjeli kupku u octu sakriveni u spletu stanica dubljih slojeva epidermisa, skalpelom smo izrezali komadić zagađenog tkiva, oko 10—15 mm<sup>2</sup>, i ubacili ga u istu peptonsku vodu.

**Pokus s trešnjom.** Rezultat pokusa vidljiv je iz tablice 4. Razabiremo, da ocat djeluje na prepariranu i suspenzijom vibriona kolere zagađenu trešnju vibriocidno za jednu minutu. Kontakt od 30 sekundi još nije djelotvoran, dok kontakt od 5 minuta sterilizira trešnju i od ostalih saporifita.

**Pokus s višnjom.** U pokusu s višnjom postigli smo iste rezultate kao u pokusu s trešnjom s razlikom, da

je ocat prosječno nešto brže djelovao nego u pokusu s trešnjom. Višnje su češće bile lišene vibriona za 30 sekundi djelovanja octa nego trešnje. Premalo smo vršili paralelnih pokusa da bismo mogli zaključiti, da li je u ovom slučaju dezinfekciona moć octa pojačana prirodnom jačom kiselom reakcijom višnje, ili se radi o pukom slučaju.

## DISKUSIJA

Koliko nam je poznato iz dostupne literature, baktericidno djelovanje octene kiseline na vibrione kolere ispitali su do danas samo spomenuti sovjetski autori<sup>2</sup>. Oni su našli, da octena kiselina u 5% vodenoj koncentraciji ubija vibrione za 5 minuta. Mi smo u našim pokusima koristili 5% octenu kiselinu kao vinski ocat i ustanovili, da vinski ocat djeluje vibriocidno brže od čiste 5% octene kiseline. Kultura vibriona prenesena na stakalce ili na glatku površinu voća uništena je u kontaktu s octom već za oko pola minute. Da li se radi o slučajnosti ili vinski ocat stvarno ima jaču dezinfekcionu moć od čiste octene kiseline u istoj koncentraciji, dokazat će daljnja ispitivanja.

Ovom prvom serijom pokusa ustanovili smo nadalje, da je potrebno duže djelovanje octa, do jedne minute, ako vibrioni ne dopijevaju na voće izravno iz kulture već s vodom i ako je uz to glatka površina ploda ozlijeđena.

Postavlja se opće pitanje, da li je moguć prijenos kolere preko voća i sličnih poljoprivrednih produkata, koji se uživaju u sirovom stanju i da li dezinfekcija takvih produkata uopće dolazi u obzir kao preventivna mjera protiv kolere. Moramo napomenuti, da do danas još nije uspjelo naći vibrione kolere u produktima, koji dolaze iz tržišta, koja se nalaze u endemskim predjelima kolere<sup>7</sup>. Isto tako i ispitivanja voća, povrća i drugih poljoprivrednih proizvoda, koja su vršena u tim tržištima, dala su negativne rezultate. Prescott i Bhattacharjee<sup>8</sup> nisu mogli pronaći vibrione kolere na tržnicama endemskih područja kolere u Indiji, iako su produkti bili jako nečisti. Vrlo je stoga problematično da bi kolera mogla preći granice bilo kakvim poljoprivrednim i drugim produktima. Zbog toga zabranu uvoza takvih artikala neki autori nazivaju »karantenom džungle«<sup>7</sup>. Takva mjera je doista bez znanstvene podloge i praktičkih dokaza, a uz to nije ni regulirana nikakvim međunarodnim propisima.

S druge strane vršeni su i vrše se opsežni pokusi, kako bi se eksperimentalno utvrdile mogućnosti preživljavanja vibriona kolere na živim namirnicama, koje se uživaju u sirovom stanju. Utvrđeno je, da vibrio kolere može, iako je vrlo osjetljiv na nepovoljne utjecaje vanjske sredine, kraće ili dulje vrijeme preživjeti na spomenutim produktima ovisno o kvaliteti (starosti) produkta, o jače ili slabije kiselosti ili alkaličnosti njegovoj reakciji, o vlazi, temperaturi, o osobinama u eksperimentu korištenog soja vibriona itd. Felsenfeld<sup>9</sup> je vršio strogo kontrolirane eksperimente u tom smjeru te došao do zaključka, da je najkraći termin preživljavanja vibriona na bilo kojem produktu koji se uživa u sirovom stanju, 4 sata. Za voće s glatkom površinom, koje nas upravo za-

ispitivanja, o kojima izvještavamo u ovom radu, kako bismo kao fakultetska ustanova doprinijeli praktičnoj terenskoj primjeni mjera u borbi protiv te nove opasnosti koja prijeti našoj zemlji, prvenstveno i našoj turističkoj privredi.

Mislimo da su naši pokusi u potpunosti potvrdili rezultate sovjetskih autora, i više od toga, da se kao odgovarajuće dezinfekciono sredstvo može koristiti ocat, koji dolazi u trgovinu uz deklaraciju da sadrži 5% octene kiseline i koji se u širokoj potrošnji koristi kao začim jelu.

Na taj smo način pružili onu eksperimentalnu potvrdu, koju je protuepidemijska terenska služba trebala, pa smatramo, da bi se uputstva koja su kod nas već izdana od strane zdravstvene službe i organa u cilju zaštite zemlje od unošenja i širenja kolere<sup>9,10</sup>, mogla i trebala upotpuniti — u slučaju pojave kolere u zemlji — obaveznom primjenom konkretne mjere dezinfekcije voća i povrća octom. Ta bi mjera trebala da uđe u program higijenskog minimuma, koji je propisan za ugostiteljstvo, te kao savjet i preporuka u tiskani materijal i ostali zdravstveno propagandni i zdravstveno odgovorni materijal za široku javnost.

#### ZAKLJUČAK

Eksperimenti s vinskim octom pokazali su, da taj često upotrebljavani začim jelu ima izrazito vibriocidno djelovanje na vibrione kolere. U direktnom kontaktu s octom vibrioni ugibaju već za 30 sekundi. Vibrioni koji su dospjeli na glatku površinu raznih vrsta voća, bilo direktno bilo preko vode, mogu se sigurno uništiti dezinfekcijom s vinskim octom u trajanju isto tako od 30 sekundi. U koliko je površina ploda, na kojoj se nalaze vibrioni, ozlijeđena, potrebno je djelovanje octa produžiti na oko jednu minutu. U vinskom octu imamo dakle dobro, bezazleno i brzo, u svemu praktično, raskušno sredstvo preporučljivo za dezinfekciju voća s glatkom površinom u slučaju pojave kolere u predjelima odakle takovo voće dolazi na tržište.

U toku su pokusi o brzini djelovanja vinskog octa na vibrione, kojima su zagađeni poljoprivredni produkti hrapave i dlakave površine, o vibriocidnom djelovanju octa u raznim razređenjima i konačno o djelovanju octa na druge crijevne patogene bakterije.

#### LITERATURA

1. *Vodopija, I.*: Lij. vjes., 92:949, 1970. — 2. *Pacha, S.*: Bull. W. H. O., 1:391, 1948. — 3. *Suić, M.*: Kolera i turizam, Privreda Dalmacije, Split, 1970. — 4. *Felsen-*

*fold, O.*: Bull. W. H. O., 33:725, 1965. — 5. *Kotjarova, R.* i *Ledovskaja, A.*: Zh. Mikrobiol. (Moskva), 31:102, 1960. — 6. *Svalba, A.*: Novi list, 24: br. 297, 1970. — 7. *Barua, D.*: Publ. Health Papers W. H. O., 40:29, 1970. — 8. *Prescott, L.* i *Bhattacharjee, N.*: Bull. WHO, 40:980, 1969. — 9. *Aršić, B.* i drugi: Uputstva za sprečavanje unošenja i širenja kolere u JNA, San. Up. DSNO, Beograd, 1970. — 10. Mjere za zaštitu zemlje od importiranja kolere, Savezni zavod za zdravstvenu zaštitu, Beograd, 1970.

#### SUMMARY

##### THE BACTERICIDAL EFFECT OF VINEGAR ON VIBRIO CHOLERAE AND OTHER INTESTINAL PATHOGENIC BACTERIA

*H. Emili and J. Makiš*

In this report the first results of the vibriocidal effect of vinegar are presented. Experiments were carried out with vinegar containing 5% of acetic acid, pH 2.8, and a laboratory strain of *Vibrio cholerae* biotype El Tor.

In the first series of experiments direct effect of vinegar on *V. cholerae* was studied by transferring drops of culture onto cover slips, and after 10 minutes of air-drying by immersing and keeping them for various periods in vinegar. Thereafter cover slips were transferred into tubes of alkaline peptone water, incubated at 37°C and processed as adopted in cholera diagnostic work. In these experiments it was found that vibrios were killed after 30 seconds exposure to vinegar.

In the next series of experiments different sorts of glabrous-skin fruit (like plums and cherries) were kept for 3 minutes in a dense saline suspension of *V. cholerae*, then the fruits were left for 20 minutes to dry and subsequently were immersed in vinegar for various length of time. Afterwards the samples were washed in alkaline peptone water and a piece of fruit-epiderm was added to the same culture tubes as well. These experiments demonstrated that one minute in vinegar was long enough to kill all the vibrios on the contaminated fruit.

The authors regard the vinegar as a good, harmless, cheap, rapid and easily available disinfectant against *V. cholerae*, which could be used in the disinfection of glabrous-skin fruit should an epidemic of cholera appear in the country of its origin.

Still in progress are the experiments on the vibriocidal activity of vinegar in cases of contaminated fruit and vegetable with rough and hairy surface, as well as on the other enteric pathogens (*Shigella* and *Salmonella*).

*Department for Microbiology, and Chair for Hygiene and Social Medicine, Medical Faculty, Rijeka*

*Received for publication November 4, 1971*

*Hinko Emili, doktor sveukupne medicine, specijalista epidemiolog, redovni profesor i predstojnik Katedre za higijenu i socijalnu medicinu Medicinskog fakulteta u Rijeci*

*Janko Makiš, doktor sveukupne medicine, asistent u Zavodu za mikrobiologiju Medicinskog fakulteta u Rijeci*