



# El Dezenfektanlarının Antibakteriyel ve İritasyon Etkinliklerinin Araştırılması

Ali Metin Güzel\*, Erhan Mendi<sup>2</sup>

<sup>1\*</sup> Beta Kimya Sanayi ve Ticaret A.Ş., Ar-Ge Bölümü, İstanbul, Türkiye, (ORCID: 0000-0002-4010-407X), [ali.guzel@betakimya.com.tr](mailto:ali.guzel@betakimya.com.tr)

<sup>2</sup> Beta Kimya Sanayi ve Ticaret A.Ş., Ar-Ge Bölümü, İstanbul, Türkiye (ORCID: 0000-0002-8719-4391), [erhan.mendi@betakimya.com.tr](mailto:erhan.mendi@betakimya.com.tr)

(İlk Geliş Tarihi 15 Ekim 2021 ve Kabul Tarihi 25 Şubat 2022)

(DOI: 10.31590/ejosat.1010038)

**ATIF/REFERENCE:** Güzel, A.M., Mendi, E., (2022). El Dezenfektanlarının Antibakteriyel ve İritasyon Etkinliklerinin Araştırılması. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (35), 128-132.

## Öz

Çalışmamızda el dezenfektanları için formüle edilmiş sıvı ve sprey ürünlerinin virüs, bakteri, mantar üzerindeki etkinlikleri ile iritasyon değerlendirilmesindeki sonuçları paylaşılmıştır. Pandemi sonrasında yüksek dozlarda dezenfektan kullanımı ile birlikte cilt üzerindeki tahribatlar incelendiğinde, bakterisidal ve virüsödal etkinliklerin yanı sıra en büyük parametre olarak iritasyon kriteri üzerinde durulmuştur. Bu makale alkol bazlı el dezenfektanlarının doğru bir formülasyonla ciltte iritasyon sorununu minimum değerlere indirdiğini göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Dezenfektan, Pandemi, İritasyon, Sıvı, Sprey, Virüs, Bakteri, Mantar

## Investigation of Antibacterial and Irritation Effectiveness for Hand Disinfectants

### Abstract

In our study, liquid and spray hand disinfectant products have been investigated to effectiveness of viruses, bacteria, fungi and the results of irritation evaluation are shared. After the pandemic, high doses of disinfectant consumption that cause of over the destruction on skin in addition to bactericidal and viral activities, criterion was emphasized as the biggest parameter. This article shows that alcohol-based hand disinfectant can minimize skin irritation with the right formulation.

**Keywords:** Disinfectant, Pandemic, Irritation, Liquid, Spray, Virüs, Bacteria, Fungi

\* Sorumlu Yazar: [ali.guzel@betakimya.com.tr](mailto:ali.guzel@betakimya.com.tr)

## 1. Giriş

Covid-19 (Koronavirüs Hastalığı-2019) pandemisinin ortaya çıkması dikkate değer bir küresel halk sağlığı endişesi haline geldi ve bulaşıcı özelliği göz önüne alındığında el dezenfektanlarının yaygın olarak kullanılmasına yol açtı. 12 Ekim 2021 itibari ile dünya genelinde 223 ülkeyi etkileyen toplam 239 milyon vaka rapor edilmiştir ayrıca bu vakalara bağlı olarak 4.8 milyon kişi hayatını kaybetmiştir [1].

Koronavirüs yüzeylerde 9 güne kadar bulaşıcı olarak kalabilen ağır akut sendrom SARS CoV-2'nin neden olduğu bir hastalıktır fakat 30°C ve daha yüksek sıcaklıklarda daha düşük kalıcılık süresi göstermektedir [2]. Yapılan farklı bir çalışmada ise SARS CoV-2 virüsün aerosol şeklinde yüzeylere teması sonucunda, etki alanlarında günlerce canlı kalarak bulaşa sebebiyet verebileceği görülmüştür [3]. Bu yüzden virüsten korunma yolları için hastane çalışanları üzerinde gerçekleştirilmiş bir çalışmada; maske, eldiven ve el yıkama önlemlerinin etkinlikleri değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda cerrahi ve N95 tipi maske ile el yıkamanın virüsten ciddi oranda koruduğu tespit edilmiştir [4].

Aktif maddenin alkol olarak kullanıldığı el dezenfektanlarında virüs ya da bakterileri öldürmek için gerekli miktarın %60-%95 olduğu belirtilirken ayrıca alkol dışında da benzalkonyum klorür, klorlu aromatik bileşikler triklosan veya povidon iyodin ve piroglutamik asitlerin etkin fakat çalışmaların sınırlı olduğu belirtilmiştir [5,6].

Alkollerinde bakteri ve virüs etkinlikleri kendi aralarında kategorilenmiştir. Etil alkol içerikli dezenfektanlar virüslere karşı etkin görülürken propanol daha iyi bir bakterisidal alkol olarak kabul edilmektedir. Bu sebeple formülasyon konsantrasyonların belirlenmesinde alkol tipide önem kazanmaktadır. El dezenfektanları kullanımı sırasında karşılaşılan ve önemli bir sorun olan el kuruluğu içinde gliserin ve aleo vera gibi nemlendiriciler kullanılmaktadır [7,8].

Dezenfektan ürünlerinde maruziyet süresi ve kullanılan ürünün miktarı önemli bir parametredir. Maruziyet süresinin uzunluğu cilt üzerinde kızarıklık ve dermatit gibi sağlık sorunlarına sebebiyet verebilir. Bu sebeple belirlenmiş olan günlük doz miktarının kullanımı çok önemlidir. Çalışmalarda alkol bazlı el dezenfektanların deterjan ve sabun gibi kuvvetli hijyen ürünlerine göre kısa kullanım sağlanan durumlarda daha az el tahribatına neden olduğu gönüllüler üzerinde yapılan araştırmalarda tespit edilmiştir [9].

Alkol içerikli el dezenfektanları kullanımında özellikle sağlık çalışanları üzerinde yapılan araştırmalar yönlendirici niteliktedir. Sağlık çalışanlarının alkol bazlı el dezenfektanlarının cilt üzerindeki yanma etkinlikleri uygulama sonrasında değerlendirilmiştir. Yanma kriterinin dermatite yol açmasından dolayı bu parametre incelenmesi irritasyon için daha sağlıklı yorum yapılmasını sağlamıştır. Alkol içerikli dezenfektanlar için deri yama testi yapılmış 48 saatlik uygulamada hafif bir nem kaybı gözlenmiştir. Formülasyon özelinde %80'lik etil alkol kullanımı yanında izopropil alkol içerikli numunelerde denenmiştir. Etil alkollü uygulamada cilt nem dengesi diğer alkollere göre değerlendirildiğinde çok fazla bozulmadığı için cilt üzerinde kuruma ve sonrasında görülen egzama hafif gözlemlenecektir [10].

Antimikrobiyal etkinliklerinde maruziyet süresi ve kullanım dozuyla birebir ilgisi bulunmaktadır. Genel belirlenen Avrupa EN 1500 standartında 30 sn uygulama kuralıyla alkollerin bakteri üzerindeki etkinlikleri incelenmiştir. Etil alkol bazlı el jellerinin bakteriler üzerindeki etkileri maruziyet süresine göre değişmektedir. Yapılan çalışmada Breziya'da kullanımı sağlanan antibakteriyel el jelleri ürünlerinin 30 sn deki testleri gerçekleştirilmiştir. 12 üründen 8'i standart değerleri sağlayamamıştır ve antibakteriyel özellik gösterememiştir. Bu çalışma, alkol bazlı ürünlerin antimikrobiyal özellik göstermesi için 60 sn maruziyet süresine ihtiyaç duyduğunu göstermiştir [11].

Alkol bazlı el dezenfektanlarında alkol cinsinde virüs ve bakteri üzerindeki etkileri değişmektedir. %70- %75 (w/w) izopropil alkol ile %95 (w/w) oranında etil alkolün HEV71 virüsünü üzerindeki etkinlikleri incelendiğinde etil alkol performansının daha yüksek olduğu kanıtlanmıştır. Dezenfektan sistemlerinde iki veya daha fazla aktif madde üzerinden formülasyonlar yapıldığında izopropil alkol destekleyici aktif madde olarak az miktarda kullanılmasına rağmen bakteri, virüs ve mantarlar üzerinde yüksek etkinlik göstermelerine rağmen virüs tipi değiştiğinde bu özelliklerin sağlanmadığı durumlar gözlenmektedir. Bu sebeple test edilecek virüs, bakteri ya da mantarlar üzerinde hazırlanan formülasyonlarının deneme sonuçları değerlendirilip etkin konsantrasyon belirlenmelidir. %95 (w/w) oranında etil alkolün HEV71 virüsü üzerinde etkin rol oynaması kullanım için yeterli değildir çünkü yüksek miktarda alkol oranı deri hassasiyeti ve sonrasında irritasyona sebebiyet verebilecektir [12].

## 2. Materyal ve Metot

### 2.1. Bakteriler

P. aeruginosa ATCC No. 15442 (Kullanılan Metod: TS EN 1276, analiz sırasındaki organizma miktarı:  $1.6 \times 10^7$  cfu/ml, log 7.20 temas süresi: 1 dk  $\pm$  5 sn, ürün konsantrasyonu : %80), S. aureus ATCC No. 6538 (Kullanılan Metod: TS EN 1276, analiz sırasındaki organizma miktarı:  $1.6 \times 10^7$  cfu/ml log7.20, temas süresi: 1 dk  $\pm$  5 sn, ürün konsantrasyonu : %80), E.coli ATCC No. 10536 (Kullanılan Metod: TS EN 1276, analiz sırasındaki organizma miktarı:  $1.7 \times 10^7$  cfu/ml log7.23, temas süresi: 1 dk  $\pm$  5 sn, ürün konsantrasyonu : %80), E. Hirae ATCC No. 10541 (Kullanılan Metod: TS EN 1276, analiz sırasındaki organizma miktarı:  $4.1 \times 10^7$  cfu/ml log7.61, temas süresi: 1 dk  $\pm$  5 sn, ürün konsantrasyonu : %80).

### 2.1.1. Mantarlar

C. albicans ATCC No. 10231 (Kullanılan Metod: TS EN 1650, analiz sırasındaki organizma miktarı:  $1.8 \times 10^6$  cfu/ml, log 6.26 temas süresi: 15 dk  $\pm$  10 sn, ürün konsantrasyonu : %80), A. brasiliensis ATCC No. 16404 (Kullanılan Metod: TS EN 1650, analiz sırasındaki organizma miktarı:  $2 \times 10^7$  cfu/ml, log 6.30 temas süresi: 15 dk  $\pm$  10 sn, ürün konsantrasyonu : %80).

### 2.1.2. Virüsler

Virüs testi suşları ile ilgili detay; Poliovirüs Tip 1 (LSc 2ab suşu, test yoğunluğu: %97 konsantrasyon, kullanılan metod: TS EN 14476, temas süresi: 2 dakika, test hücre: vero hücre hattı), Adenovirüs Tip 5 (Adenoid 75 suşu, test yoğunluğu: %97 konsantrasyon, kullanılan metod: TS EN 14476, temas süresi: 2 dakika, test hücre: vero hücre hattı), Murine Norovirüs (S99 Berlin suşu, test yoğunluğu: %97 konsantrasyon, kullanılan

metod: TS EN 14476, temas süresi: 2 dakika, test hücresi: raw hücre hattı).

### 2.1.3. İrritasyon Testi

İn vitro cilt irritasyon testi : analiz, “OECD 439 In Vitro Skin Irritation: Reconstructed Human Epidermis Test Method” metoduna uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Metot, rekonstrükte insan epidermis dokusuyla temas ettirilmiş test örneğinin dokuda meydana getirdiği irritatif etkisini inceler.

### 2.1.3. Formülasyon Hazırlanışı

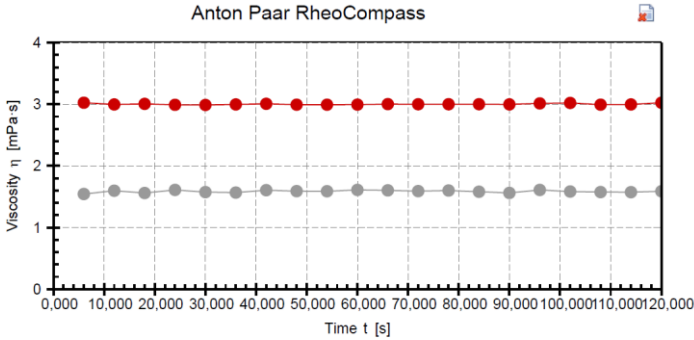
Sıvı ve sprej dezenfektan ürün grupları için iki farklı formülasyon çalışılmıştır. Sıvı dezenfektan ürünü için; %82.7 v/v etil alkol (CAS: 64-17-5), %1.45 v/v gliserin (CAS: 56-81-5) ve %15.85 v/v (CAS: 7732-18,5) miktar deiyonize su ile hazırlanmıştır. Sprej dezenfektan ürünü için; %73.43 v/v etil alkol (CAS: 64-17-5), %0.05 v/v hidrojen peroksit (CAS: 7722-84-1), gliserin %1.45 v/v (CAS: 56-81-5), %5.01 v/v propan (CAS:74-98-6), %4.99 bütan v/v (CAS:106-97-8) ve %15.07 deiyonize su v/v (CAS: 7732-18,5) kullanılmıştır. Sıvı dezenfektan ürünü HDPE ambalajda uygulama ve analizlere gönderilirken sprej dezenfektan ise alüminyum ve laklı tenekelere doldurulmuştur.

Tablo 1. Mitreapel Hunter Antibakteriyel El Dezenfektan İritasyon Sonuçları

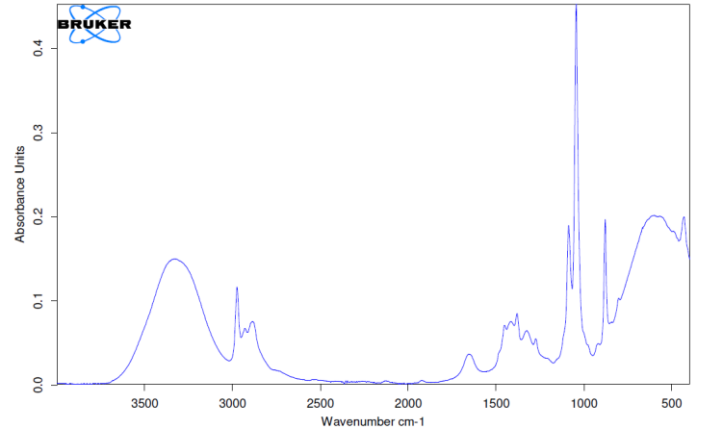
Mitreapel Hunter Antibakteriyel El Dezenfektanı	Ortalama Canlılık (%)	SD (%)	Sonuç
Negatif Kontrol	100.21	3.69	İrritant değil
Pozitif Kontrol	4.82	0.36	İrritant
Test Maddesi	105.03	15.88	İrritant değil

Tablo 1. Mitreapel Hunter Antibakteriyel El Dezenfektan İritasyon Sonuçları

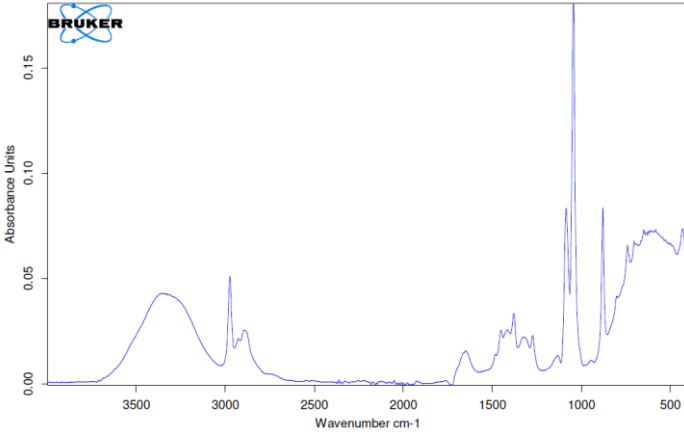
Mitreapel Hunter Antibakteriyel El Dezenfektanı	Ortalama Canlılık (%)	SD (%)	Sonuç
Negatif Kontrol	100.21	3.69	İrritant değil
Pozitif Kontrol	4.82	0.36	İrritant
Test Maddesi	105.03	15.88	İrritant değil



Şekil 1.Mitreapel Hunter Antibakteriyel Sprej (gri) ve Sıvı (kırmızı) El Dezenfektan Reometre Viskozite Sonuçları



Şekil 2.Mitreapel Hunter Antibakteriyel Sıvı El Dezenfektan FT-IR Sonuçları



Şekil 3.Mitreapel Hunter Antibakteriyel Sprey El Dezenfektan FT-IR sonuçları

### 3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Mitreapel Hunter Antibakteriyel El Dezenfektanı ve Mitreapel Hunter Antibakteriyel Sprey El Dezenfektanı ürünleri materyal ve metod bölümünde belirtilen bakteri, mantar ve virüs testlerinden başarı ile geçmiştir. İritasyon testi için ise canlılık oranı %100 üzerindedir; geçimlilik standartı canlılık oranını >50% belirlerken ürünlerin performans sonuçları; sıvı ürün için %105.03 spreysel ürün için ise %118.87 gelerek dokularda herhangi bir canlılık kaybının olmamasının yanı sıra canlılığının

arttığı bağımsız laboratuvar test sonucunda kanıtlanmıştır. Viskozite değeri sırasıyla; spreysel ürünümüzde 1,58 mPa.s, sıvı üründe ise 3,02 mPa.s olarak ölçülmüştür. Viskozitenin sonucunun düşük çıkması özellikle spreysel uygulamalarda daha geniş örüntüyle tenekeden çıkış olmasını sağlayacaktır. Sıvı ve spreysel dezenfektan ürünlerinin FT-IR sonuçları değerlendirildiğinde elde edilen pikler benzer gelmiştir. Bunun sebebi sıvı dezenfektan formülasyonunun konsantrasyon dışında aynı ana aktif maddeye (Etil alkol) sahip olmasıdır. 3500-3200

### 4. Sonuç

El dezenfektanı uygulamalarında özellikle ilk gün testlerini geçen ürünler mikroorganizma ve virüs testlerinden geçemeyebilirler böyle bir durumda formülasyon hazırlayıcıları genelde yüksek % v/v oranda alkol ve ikinci aktif madde kullanımını tercih ederler. Formülötör tarafından alınan bu aksiyon sonucu ürün mikroorganizma testlerinden geçerken el üzerinde yüksek tahribata sebebiyet vererek irritasyona neden olur ve testten kalarak ruhsatlandırma aşamasına geçemez. Mitreapel sıvı dezenfektan üründe yüksek oranda (%82.7 v/v) etil alkol kullanılmasına rağmen nemlendirici gliserinin doğru miktarda kullanılması ile irritasyon özelinde yüksek sonuç alınmasını sağlamıştır. Mitreapel spreysel dezenfektan üründe ise etil alkol (%73.43 v/v) miktarı düşürülmesine rağmen ikinci bir destekleyici aktif madde hidrojen peroksit (%0.05 v/v) kullanılarak mikroorganizma ve virüs testlerinden geçilmesi sağlanmıştır. Hidrojen peroksit gibi tahriş edici kimyasalın kullanılmasına rağmen sıvı formülasyondan daha fazla bir canlılık oranı sağlıyor olması gliserinin ve etil alkol oranının doğru kullanılışı ayrıca spreysel aerosol sisteminin ürünü pulvarize dışarı çıkararak tek bir bölgede yoğun kalmasını engellemesi olarak yorumlanmıştır. Dezenfektan ürün grupları içerisinde özellikle el hassasiyeti olan kullanıcılar için spreysel aerosol ürünlerinin tüketilmesinin daha uygun olacağı öngörülmüştür.

cm<sup>-1</sup> frekansında alkole ait -OH piki, 3000-2850 cm<sup>-1</sup> frekansında C-H piki, 1470-1450 cm<sup>-1</sup> frekansında benzer C-H piki görülmektedir. Dezenfektanların stabilitesinde irritasyon ve antibakteriyel özellik göstermesine etki etmektedir. Sıvı üründe 54 °C'de 14 gün bekletilen üründe; etil alkol başlangıç değeri 82,7 (%v/v) oranı, %78.3 (%v/v) olarak ölçülmüştür. Spreysel dezenfektan üründe ise; 73,43 (%v/v) etil alkol oranı 77,29 (%v/v) olarak elde edilmiştir. Özellikle el dezenfektanlarında pH değerinin kullanıcı için kritik bir parametre olması sebebiyle hızlı stabilite sonuçları değerlendirilmelidir. Sıvı el dezenfektanı üründe; yaşlandırma öncesi 8.62 ölçülen pH, yaşlandırma sonrası 7,71, spreysel el dezenfektanında ise yaşlandırma öncesi 6,30 elde edilen değer yaşlandırma sonrasında 6,27 olarak sonuçlanmıştır. pH değerlerinin yaşlandırma öncesi ve sonrasında Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumunun mevzuat limiti olan 6-9 arasında geliyor olması irritasyon özelinde olumlu sonuç alınabileceğini bağımsız laboratuvar analiz raporlarıyla da kanıtlanmıştır. Alkol içerikli el dezenfektanlarında etkin kabul kriteri olan uygulama sonrasındaki 60 sn bekleme süresi, yapılan çalışmada 5-10 sn olarak efektif olarak belirtilirken, 30 sn de el yüzeyi üzerinde tamamen istenilen performansı sağlayabileceği gruplar üzerinde yapılan araştırmalar ile test edilmiştir [13,14]. Bu çıktı üzerinde daha az uygulama ve bekleme süresi ile irritasyon sonucunu hem el hem de spreysel dezenfektanı için daha faydalı hale getirebiliriz. Bakterilerin ıslak ellere daha kolay yapışması ve sabun ile yıkamada epidermal su içeriğinin azalması, alkol bazlı dezenfektan kullanımında hem bakteri oluşumunun düşük seviyede kalması ve el kuruluğunun önüne geçilmesini sağlamaktadır [15]. 30 sn uygulama kuralının alkol bazlı el dezenfektanlarında uygun olduğu fakat jel tipi antiseptiklerde bakteriler üzerinde gerekli performansı sağlayamayacağı belirtilmektedir. Alkol bazlı dezenfektanlarda ev ovulmasının daha az olmasının avantajı direkt olarak irritasyon parametresini etkilemektedir [16]. Düşük uygulama süresi ve etkin alkol oranına sahip olunması hem sıvı hem de spreysel avantajının kullanılması ürünümüzün rakiplerine karşı ekstra performans göstereceğini bu çıktılar ışığında birkez daha kanıtlanmıştır.

### 5. Teşekkür

Dezenfektan ürün grubu ile hijyen sektörüne giriş yapmamızı ve öz sermayesini kullanarak tüm belgelendirme süreçlerini hızlı bir şekilde yönetmemizi sağlayan Beta Kimya yönetim kuruluna ve süreçte desteğini esirgemeyen Ar-Ge müdürü Erhan Mendi Bey'e teşekkür ederiz.

### Kaynakça

- 1- COVID-19 Coronavirus 2019-nCov Statics Update: 239,037,231 Cases and 4,872,802 Deaths. [(accessed on 12 Oct 2021)]; Available online: <https://www.worldometers.info/coronavirus/>.
- 2- Kampf G., Todt D., Pfaender S., Steinmann E. Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and their inactivation with biocidal agents. J. Hosp. Infect. 2020;104:246–251. doi: 10.1016/j.jhin.2020.01.022.
- 3- Van Doremalen N., Bushmaker T., Morris D.H., Holbrook M.G., Gamble A., Williamson B.N., Tamin A., Harcourt J.L., Thornburg N.J., Gerber S.I., et al. Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. N. Engl. J. Med. 2020;382:1564–1567. doi: 10.1056/NEJMc2004973.

- 4- Seto W.H., Tsang D., Yung R.W.H., Ching T.Y., Ng T.K., Ho M., Ho L.M., Peiris J.S.M. Advisors of Expert SARS group of Hospital Authority Effectiveness of precautions against droplets and contact in prevention of nosocomial transmission of severe acute respiratory syndrome (SARS) *Lancet*. 2003;361:1519–1520. doi: 10.1016/S0140-6736(03)13168-6.
- 5- Hand Sanitizer Use Out and About Available online: <https://www.cdc.gov/handwashing/hand-sanitizer-use.html>.
- 6- Dixit A., Pandey P., Mahajan R., Dhasmana D.C. Alcohol based hand sanitizers: Assurance and apprehensions revisited. *Res. J. Pharm. Biol. Chem. Sci.* 2014;5:558–563.
- 7- Deshpande A, Fox J, Wong KK, Cadnum JL, Sankar T, Jencson A, Schramm S, Fraser TG, Donskey CJ, Gordon S. Comparative Antimicrobial Efficacy of Two Hand Sanitizers in Intensive Care Units Common Areas: A Randomized, Controlled Trial. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2018 Mar;39(3):267-271.
- 8- Rai H, Knighton S, Zabarsky TF, Donskey CJ. Comparison of ethanol hand sanitizer versus moist towelette packets for mealtime patient hand hygiene. *Am J Infect Control.* 2017 Sep 01;45(9):1033-1034.
- 9- Pedersen L.K., Held E., Johansen J.D. and Agner T., Short term effects of alcohol-based disinfectant and detergent on skin irritation, *Contact Dermatitis* 2005; 52: 82-87.
- 10- Löffler H., Kampf G., Hand disinfection: How irritant are alcohols?, *Journal of Hospital Infection* (2008) 70 (S1) 44-48.
- 11- Prado M.F., Coelho A.C.C, Brito J.P.B, Ferreira D.O., Junior A.W., Silva Menecucci C., Queiroz A.B., Garcia L.B., Cardoso C.L., Tognim M.C.B, Antimicrobial efficacy of alcohol-based hand gels with a 30-s application, *Letters in Applied Microbiology* ISSN 0266-8254.
- 12- Chang S.C., Li W.C., Huang K.Y., Huang Y.C., Chiu C.H., Hsieh Y.C., Kuo C.Y., Shih S.R., Lin T.Y., Efficacy of alcohols and alcohol-based hand disinfectants against human enterovirus 71, *Journal of Hospital Infection* 83 (2013) 288-293.
- 13- Privatdozent S.S.S., Unger A., Berger M., Ebner W., Hauer T., Ten to fifteen seconds are needed for complete skin coverage with alcoholic hand disinfectant, *Infection Control & Hospital Epidemiology* (2020), 1-2 doi: 10.1017/ice.2019.382
- 14- Kampf G., Löffler H., Dermatological aspects of a successful introduction and continuation of alcohol-based hand rubs for hygienic hand disinfection, *Journal of Hospital Infection* (2003) 55, 1-7.
- 15- Kumar S., Das A., Hand sanitizers: Science and rationale, *Indian Journal of Dermatology, Venereology and Leprology* March 2021. Doi: 10.25259/IJDVL\_598\_20.
- 16- Picheansathian W., A systematic review on the effectiveness of alcohol-based solutions for hand hygiene, *International Journal of Nursing Practice* 2004; 10: 3-9.