

Rize Şehir Merkezinde Bulunan Banka ATM Cihazlarında Mikroorganizma Çeşitliliği

The Diversity of Microorganisms in Bank ATM Devices in Rize City Center

Zeynep Nur Kaçar¹, Alev Kılınç², Selin Yanık³, Zeynep Yamantürk³, Ayşegül Çopur Çiçek⁴

¹ Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi Dönem 2 Öğrencisi, Rize

² Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi Dönem 4 Öğrencisi, Rize

³ Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi Dönem 1 Öğrencisi, Rize

⁴ Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Rize

ORCID

Zeynep Nur Kaçar: <https://orcid.org/0000-0003-3914-2543>

Alev Kılınç: <https://orcid.org/0000-0002-5600-8955>

Selin Yanık: <https://orcid.org/0000-0003-1146-8787>

Zeynep Yamantürk: <https://orcid.org/0000-0002-9426-3922>

Ayşegül Çopur Çiçek: <https://orcid.org/0000-0002-3673-9670>

Yazışma Adresi / Correspondence:

Doç. Dr. Ayşegül Çopur Çiçek

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, RİZE

T: +90 464 212 30 09

E-mail: aysegul.copur@erdogan.edu.tr

Geliş Tarihi / Received : 15-08-2019

Kabul Tarihi / Accepted : 24-08-2019

Yayın Tarihi / Online Published: 29-08-2019

Kaçar Z.N., Kılınç A., Yanık S., Yamantürk Z., Çopur Çiçek A., Rize Şehir Merkezinde Bulunan Banka Atm Cihazlarında Mikroorganizma Çeşitliliği, J Biotechnol and Strategic Health Res. 2019;3(2):122-127 DOI:10.34084/bshr.605433

Öz

Amaç	Banka ATM makineleri toplumda en çok ortak kullanılan makinelerden biridir. Ellerin ve elle temas eden yüzeylerin mikroorganizma ile kolonizasyonu enfeksiyonların gelişiminde önemli yer tutmaktadır. Çalışmamızda Rize il merkezinde bulunan tuşlu ve dokunmatik ekranlı ATM'lerden alınan sürüntü örneklerinde üreyen mikroorganizmaların araştırılması amaçlanmıştır.
Gereç ve Yöntemler	ATM'lerin ekranlarından ve tuşlarından eküvyonla örnek alınarak sıvı (Luria-Bertani Broth) ve katı (kanlı ve EMB) besiyerlerine ekim yapılmıştır. Üreyen mikroorganizmalar koloni morfolojileri ve Gram boyanma özelliklerine göre klasik yöntemlerle tanımlanmıştır. İzolatların tür düzeyinde tanımlanması için Vitek 2 Compact (bioMérieux, Fransa) otomatize sistem kullanılmıştır. Metisilin direncini saptamada sefoksitin disk difüzyon testi kullanılmıştır. Mayaların tanımlanmasında DNA dizi analizi yapılmıştır.
Bulgular	Toplam 42 ATM'nin ekran ve tuşlarından alınan toplam 84 örneğin hepsinde üreme olmuştur. Ayrıca bu örneklerden sadece 4 tanesi sadece Bacillus spp. üremesi ile tek tip, 13'ünde 2 tip ve diğerleri en az 3 tip mikroorganizma ile polimikrobiyal üreme idi. Toplamda 330 mikroorganizma üremiştir. Bunların 41'inde (%12,42) metisilin duyarlı koagülaz negatif stafilokok, 8'inde (%2,42) metisilin duyarlı Staphylococcus aureus, 6'sında (%1,81) metisilin dirençli S. aureus, 67'sinde (%20,3) metisilin dirençli koagülaz negatif staphylococcus, 103'ünde (%31,21) mikrokok, 43'ünde (%13,03) Bacillus spp., 9'unda (%2,72) Enterococcus spp., 37'sinde (%11,21) Streptococcus spp., 5'inde (%1,51) non-fermenter Gram negatif basil, 4'ünde (%1,21) Gram negatif enterik basil, 7'sinde (%2,12) mantar görülmüştür. Mantarların DNA dizi analizinde Acremonium spp., Amblyosporium spp., Corynascusspp., Penicillium spp. ve Scopulariopsis spp. tespit edilmiştir.
Sonuç	Ülkemizde ATM'lerde mikroorganizma araştırılması ile ilgili sınırlı sayıda çalışma yapılmıştır. Çalışmamızda nonfermenter basil, Neisseria spp. daha az saptanırken, küf daha yüksek oranda görülmüştür. Kullanımı daha az olan ATM'lerde Bacillus spp. ve küf üremesinin fazla olması dikkat çekmiştir. Hijyen koşulları kadar Rize'nin nemli bir bölge olması da buna katkı sağlamıştır. Ayrıca çalışmamızda üreyen Gram negatif enterik basillerin özellikle şehir merkezinde lokanta, lokanta, şarküteri gibi yiyecek sektöründe hizmet veren yerlere yakın ATM'lerde üremesi önemli bir sonuç olarak karşımıza çıkmaktadır. Buluş kaynağı olması açısından toplumun ortak kullandığı bu gibi yerlerin hijyeninde banka yetkililerinin de dezenfeksiyon konusunda dikkatli olmaları gerekmektedir.
Anahtar Kelimeler	Bankamatik (ATM), sürüntü örneği, mikroorganizma kolonizasyonu

Abstract

Objective	ATM machines are the most commonly used machines in the society. Microorganism colonization of hands and hand-contacted surfaces plays an important role in the development of infections. In this study, it was aimed to investigate the microorganisms in the swab samples taken from push-button and touch screen ATMs in Rize city center.
Materials and Methods	Samples were taken from the screens and keyboards of ATMs with swabs and liquid (Luria-Bertani Broth) and solid (blood and EMB) media. Microorganisms were identified by classical methods according to their colony morphology and Gram staining properties. Vitek 2 Compact (bioMérieux, France) automated system was used to identify isolates at species level. Disc diffusion test of cefoxitin was used to determine methicillin resistance. DNA sequence analysis was performed to identify yeasts.
Results	A total of 84 samples taken from the screens and keyboards of a total of 42 ATMs had breeding. Only 4 of them were single type growth with Bacillus spp., 13 of them were 2 types and others were polymicrobial growth with at least 3 types of microorganisms. A total of 330 microorganisms have grown. Forty-one were (12.42%) methicillin-sensitive coagulase negative staphylococci, 8 (2.42%) were methicillin-sensitive Staphylococcus aureus, 6 (1.81%) were methicillin-resistant S. aureus, 67 (20.3%) were methicillin resistant coagulase negative staphylococcus, 103 (31.21%) were micrococci, 43 (13.03%) Bacillus spp., 9 (2.72%) were Enterococcus spp., 37 were Streptococcus spp., 5 were (1.51%) non-fermenter Gram negative bacilli, 4 were (1.21%) Gram negative enteric bacilli, 7 (2.12%) were fungi. In DNA sequence analysis of fungi, Acremonium spp., Amblyosporium spp., Corynascusspp., Penicillium spp. and Scopulariopsis spp. has been identified.
Conclusion	In our country, a limited number of studies have been carried out to investigate microorganisms in ATMs. In our study, nonfermenter bacilli, Neisseria spp. while it was found to be less, mold was seen at a higher rate. In ATMs with less usage, Bacillus spp and increased mold growth. As well as hygiene conditions, the fact that Rize is a moist region contributed to this. In addition, Gram negative enteric bacilli produced in our study, especially in the city center restaurants, canteens, such as ATMs close to food serving places in the food industry is an important result. Since it is a source of contamination the bank authorities should also be careful about disinfection in the hygiene of such places used by the public.
Keywords	Automatic Teller Machine (ATM), swab sample, microorganism colonization

GİRİŞ

Toplum ve bireyi sağlık sorunları hakkında bilinçlendirmek ve ikna etmek, insanın beden ve ruh sağlığına ya da sağlığının devamına zararlı etki yapabilecek faktörlerin kontrol altına alınması ihtiyacı, sosyal alanlarda dezenfeksiyon ve sterilizasyon konusunun önemini ortaya çıkarmaktadır¹. Elle temas sıklığı nedeniyle cep telefonu, para çekme makinesi (ATM), bozuk para yüzeyleri mikroorganizma kolonizasyonu için uygun ortamlar olup enfeksiyon kaynağı olabileceği potansiyeli taşımaktadırlar¹. Mikroorganizmaların özellikle insan etkileşimlerinin olduğu yüzeylerde gelişebilme yetenekleri, yaratacağı sağlık sorunlarının önlenmesi açısından tespitinin gerekliliği önem kazanmaktadır. Bu çalışmada günlük hayatta hemen her yaşta insanın kullandığı ATM'lerin florasının tespiti amaçlanmıştır.

GEREÇ ve YÖNTEM

Örnekler Rize il merkezindeki 5 farklı mahallede bulunan ATM lerden alınmıştır. Gün içi sıcaklık farklarının etkilerini gidermek amacıyla örnekler günün belli saatlerinde (18:00-20:00) alınmış, ayrıca geceleri düşen sıcaklık nedeniyle kapalı ortamlardaki otomatik para makinelerinin daha kirli olabileceği düşünülerek, diğer parametrelerin etkilerini daha net izleyebilmek için kapalı ortamlarda bulunan otomatik para makineleri çalışmaya dahil edilmiştir. ATM'lerin ekranlarından ve tuşlarından eküvyonla örnek alınarak hem kanlı agar ve Eosin-Methyleneblue (EMB) agar besiyerine hem de izolasyon şansını artırmak için çalkalamalı etüvde inkübasyona bırakılan Luria-Bertani Broth (sıvı besiyerine) ekim yapılmıştır. Çalkalamalı inkübatörde bir gecelik inkübasyondan sonra ertesini gün Kanlı agar ve EMB ağara pasaj yapılmıştır. Üreme sonrası mikroorganizmalar koloni morfolojileri ve Gram boyama özelliklerine göre klasik yöntemlerle tanımlanmıştır. Gram pozitif bakteriler için katalaz, koagülaz, PYR testleri, eskülin hidrolizi, %6.5'lük NaCl'de üreme özellikleri incelenmiştir. Gram-negatif izolatların identifikasyonunda ise oksidaz testi ve biyokimyasal testler (TreeSugarIron-TSI- agar, Simmon's sitrat agar Christensen üre agar, ha-

reket besiyeri ve indolbesiyerlerindeki reaksiyonlar) kullanılmıştır. İzolatların tür düzeyinde tanımlanması için Vitek 2 Compact (BioMérieux, Fransa) otomatize sistem kullanılmıştır. Kalite kontrol suşları olarak *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Enterococcus faecalis* ATCC 29212, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 kullanılmıştır. Üreyen mikroorganizmaların antibiyotik duyarlılıklarını değerlendirmek için Clinical Laboratory Standards Institute² önerileri doğrultusunda buyyon içinde McFarland 0.5 bulanıklığında bakteri süspansiyonu hazırlanarak Müller-Hinton agar süpürüntü ekim yapılmıştır. Bakterilere göre antibiyotik disklerinin (Bioanalyse, Türkiye) seçiminde CLSI tarafından önerilen tablolardan yararlanılmıştır. Metisilin direncini saptamada sefoksitin disk difüzyon testi kullanılmıştır. Toprak bakterilerinin tanısına üreyen mikroorganizmanın plaktaki görünüşü (M yada R tipi koloni) ve Gram boyama ile karar verilmiştir. Üreme olan besiyerlerinde steril öze ile alınan örnekler steril serum fizyolojikle sulandırılarak lamlara yayılmış ve Gram boyama yapılmıştır. Gram pozitif basil, hareketli/hareketsiz, kapsül varlığı, sporların yerleşimi gibi (ortada-terminal-subterminal) özelliklerine göre tanımlama yapılmıştır. Üreyen mantarların tanımlaması için; kültür ortamında üreyen örnekler mikrosantrifüj tüpüne alındıktan sonra DNA eldesi DNeasy Blood & Tissue Kits (Qiagen, Germany) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Fungal ITS (internal transcribed spacer) bölgesi ITS4 ve ITS5³ primerleri kullanılarak moleküler yöntemlerle fungal identifikasyon (MG Biyoinformatik, Türkiye) hizmet alımı yoluyla yapılmıştır.

BULGULAR

Rize il merkezinde başlıca 5 farklı mahalleden alınan toplam 42 ATM'nin ekran ve tuşlarından alınan toplam 84 örneğin hepsinde üreme olmuştur. Ayrıca bu üremelerden sadece 4 tanesi sadece *Bacillus* spp. üremesi ile tek tip, 13'ünde 2 tip ve diğerleri en az 3 mikroorganizma ile polimikrobiyal üreme göstermiştir. Toplamda 330 mikroorganizma üremiştir. Bunların 41'inde (%12,42) metisilin duyarlı koagülaz negatif stafilokok, 8'inde (%2,42) metisi-

lin duyarlı *Staphylococcus aureus*, 6'sında (%1,81) metisilin dirençli *S. aureus*, 67'sinde (%20,3) metisilin dirençli koagülaz negatif *staphylococcus*, 103'ünde (%31,21) mikrokok, 43'ünde (%13,03) *Bacillus* spp., 9'unda (%2,72) *Enterococcus* spp., 37'sinde (%11,21) *Streptococcus* spp., 5'inde (%1,51) non-fermenter Gram negatif basil, 4'ünde (%1,21) Gram negatif enterik basil, 7'sinde (%2,12) mantar görülmüştür. Mantarların DNA dizi analizinde birer örnekte *Acremonium* spp., *Amblyosporium* spp., *Corynascus* spp., *Scopulariopsis* spp. Ve 3 örnekte *Penicillium* spp. tespit edilmiştir.

TARTIŞMA

Bankaların otomatik para çekme makineleri(ATM) toplumda en çok ortak kullanılan makinelerden birisidir ve toplumun günlük en çok temas ettikleri gereçler arasında yer almaktadır. Ellerin ve elle temas eden yüzeylerin mikroorganizma ile kolonizasyonu enfeksiyonların gelişiminde önemli yer tutmaktadır. Çalışmamızda Rize il merkezinde bulunan tuşlu ve dokunmatik ekranlı ATM lerden alınan sürüntü örneklerinde üreyen mikroorganizmalar belirlenmiştir. Elle temas sıklığı nedeniyle ATM ekran yüzeyleri ve tuşları mikroorganizma kolonizasyonu için uygun ortamlar olup el hijyenine uyulmaması, bankaların hijyen yönünden temizlik, dezenfeksiyona dikkat etmemeleri cansız yüzeyler arasında mikroorganizma transferine neden olabilmektedir. Ülkemizde ATM lerde mikroorganizma araştırılması ile ilgili sınırlı sayıda çalışma yapılmıştır. Çalışmamızda örnekleme yaptığımız bankamatikler genel olarak kirli bulunmuştur. Ankara merkezde yapılan bir çalışmada alınan örneklerden %97,5 bakteri veya mantar izolasyonu yapılmış olup, otomatik para makinelerinin bakteri ve mantarlara kontamine oldukları ve mikrobiyalbulaşta yerlerinin olabileceğini, bu makinelerin toplum sağlığı üzerine olumsuz etkileri olabileceği düşünülmüştür⁴. Bu çalışmada üreyen mikroorganizmalar arasında *Micrococcus* spp, Koagülaz Negatif Stafilokok (KNS), Metisiline dirençli *Staphylococcus aureus* (MRSA), Metisiline duyarlı *Staphylococcus aureus* (MSSA), *Streptococcus pneumoniae*, diğer *Streptococcus* spp, *Neisseria* spp, Gram pozitif basiller, Gram pozitif sporlu basiller, Gram

negatif enterik basiller, nonfermenter Gram negatif basiller; maya ve küf mantarları yer almaktadır. Üreyen koloni çeşidi sayısı açısından otomatik para makinesinin hastane içinde ve dışında olması ile, yoğun ve sakin günlerde örnek alınması arasında anlamlı bir fark olmadığı saptanmıştır (p>0,0125)⁴. Afyon Kocatepe Üniversitesi (AKÜ) Tıp Fakültesinde yapılan bir çalışmada paralarda %70 oranında üreme tespit edilirken, %57 bakteri tespit edilen ATM'lerin tuşlarında bakteri oluşumuna izin vermeyen bazalt taşının ATM banko ve tuşlarında kullanılabileceği sonucuna varılmıştır. Çalışma ile patent alma aşamasında olduklarını belirtmişlerdir⁵.Çorum ilinde 2011 yılında halkın sık olarak kullandığı 5 farklı bankamatik (ATM) ve 5 farklı GSM telefonu tuşlarından örnekler alarak fungal floranın tespit Oedilmesine yönelik yaptıkları çalışmada⁶ elde edilen sonuçlara bakıldığında ATM ve GSM istasyonlarından yapılan izolasyonlar sonucunda toplam 84 mikrofungus kolonisi elde edilmiş olup, bunların 11 (%13,1)'i GSM telefonlarında, 73(%86,9)'ü ATM kabinlerinde bulunmuştur. Toplam 6 cins (*Acremonium* spp., *Amblyosporium* spp., *Botrytis* spp., *Corynascus* spp., *Penicillium* spp., *Scopulariopsis* spp.)'e ait türler teşhis edilmiştir. Yapılan çalışmada toplam 12 tür tespit edilmiştir. En fazla koloni sayısının *Scopulariopsis* spp.' ye ait olduğu belirlenmiştir. Tür sayısı bakımından ise en fazla *Penicillium* spp. türleri tespit edilmiştir. *Penicillium* spp. ve *Botrytis* sp. cinsleri ATM ve GSM istasyonlarından teşhis edilirken, *Acremonium* sp. *Amblyosporium* sp., *Corynascus* spp. ve *Scopulariopsis* spp. cinsleri sadece ATM noktalarından izole edilmiştir. Teşhisleri yapılan türler içerisinde *Penicillium* cinsine bağlı türler en fazla bulunmuştur. Lakin koloni sayılarına bakıldığında ağırlıklı olarak *Scopulariopsis* cinsine ait türlerde yoğun olarak üreme olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca *Acremonium kiliense* örneği cins ve tür düzeyinde koloni sayısının en az olarak bulunduğu mikrofungus olmuştur. Bizim çalışmamızda üreyen mantarlar moleküler düzeyde tanı konmuş ve 7'sinde (%2,12) mantar görülmüştür. Mantarların DNA dizi analizinde *Acremonium* spp., *Amblyosporium* spp., *Corynascus* spp., *Penicillium* spp. (3 örnek) ve *Scopulariopsis* spp. tespit edilmiştir.ATM makineleri

haricindeAvrupada 15 ülkede (Birleşik Krallık, Norveç, İsveç, Finlandiya, Danimarka, Almanya, Hollanda, Belçika, Fransa, İsviçre, Avusturya, İspanya, İtalya, Polonya, Rusya) 1.000 civarında katılımcı ile Aralık 2012 tarihinde gerçekleştirilen çalışmada katılımcıların %57'si her gün temas ettikleri en pis nesne olarak banknot ve bozuk paraları tanımlamıştır. MasterCard tarafından gerçekleştirilen bu araştırma, Avrupalıların paranın yıpranmış, kirli ve bakteriler ile dolu olduğuna inandığını ortaya koymuştur. Araştırmanın yapıldığı 15 ülkenin tamamında en az hijyenik nesne olarak görülen para, yürüyen merdiven trabzanlarını, POS cihazlarının tuşlarını ve kütüphanelerdeki kitapları da geride bırakmıştır. Oxford Üniversitesi'nden bilim adamları tarafından gerçekleştirilen bu bağımsız araştırmada, Avrupadaki banknotların üzerinde ortalama olarak 26.000'i aşkın bakteri bulunduğunu, en temiz ve en yeni paralarda ise 2.400 bakteri olduğunu ortaya koymuştur. Verilere göre, Danimarka'da kullanılan banknotlar barındırdığı ortalama 40 binin üzerinde bakteri ile kirlilikte lider durumda iken Danimarka'yı, banknotlarının üzerinde yer alan 32 binin üzerinde bakteri ile İsviçre, 30 bin bakteri ile Rusya izlemiştir. İtalya, Almanya, Fransa, Avusturya, Belçika, Hollanda, İspanya ve İtalya'da kullanılan paralar ise, barındırdığı 11 binin üzerinde bakteri ile son sıralarda yer almıştır. Çalışmada ayrıca Avrupalıların %83'ünün de paranın çok sayıda bakteri barındırdığına da inandığını ortaya çıkmış ve Avrupalıların çoğunluğunun kartlı ödemeyi daha hijyenik de buldukları da saptanmıştır⁷. Yine para ile ilgili olarak İngiltere'de Londra Metropolitan Üniversitesi ve Money.co.uk internet sitesinin ortaklaşa gerçekleştirdiği başka bir çalışmada ise, 36 farklı bozuk para ve banknot örneğini incelenerek 8 hafta süren çalışma sonucunda paraların üzerinde 19 farklı bakteri türü tespit edilmiştir. Metisiline dirençli süper bakteri *Staphylococcus aureus*'un (MRSA) yanı sıra genellikle pastörize edilmemiş süt ve yumuşak peynirlerde bulunan *Listeria*'nın da paraların üzerinde bulunan bakteri türleri arasında yer aldığı belirlenmiştir⁸. Belirttiğimiz gibi ATM makinelerine yönelik yok denecek kadar az sayıda çalışma bulunmaktadır. Arık ve arkadaşlarının halkın kullandığı ortak alanlardan kültür

örnekleri olarak yaptığı başka bir çalışmada ise otobüste ki değişik yerlerden alınan numunelerin ekiminde toplam bakteri miktarı ve *S.aureus* baskın üreme göstermiştir. Tek numunede ise *Clostridium*spp.üremiştir. İnternet kafelerden alınan numunelerde toplam bakteri miktarı ve *S.aureus* yoğun üreme göstermiş, koliform bakteri üremesi de görülmektedir. Hamam terliklerinden alınan numunelerde *Candida*spp. ve anaerob bakteri olan *Clostridium*spp. bol miktarda üreme göstermiştir. Cep telefonlarından alınan numunelerde *S.aureus* ve toplam bakteri bol miktarda üreme göstermektedir⁹ Benzer şekilde Doğan ve arkadaşlarının¹⁰ yaptıkları çalışmada hastane ve hastane dışı ortamlarda kullanılan bilgisayarların klavyelerinde mikrobiyal bulaş araştırılmış ve hastane ortamından alınan örneklerde Gram negatif bakteri kolonizasyonuna rastlanırken, hastane dışından alınan örneklerde hiç Gram negatif bakteri izolasyonu yapılmamıştır. Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'nin değişik birimlerinde bulunan sağlık personeli, hasta ve ziyaretçiler tarafından sıklıkla kullanılan kapı kolları ve musluk başlarının bakteriyel etkenler yönünden kolonizasyonunu araştırmak amacıyla yapılmış bir çalışmada *S.aureus*, *KNS*, *E.coli* vb. Gram negatif basillerin ürediği ve hastane enfeksiyonlarında rol oynayabileceği vurgulanmıştır¹¹.

SONUÇ

Ülkemizde ATM'lerde mikroorganizma araştırılması ile ilgili sınırlı sayıda çalışma yapılmıştır. Otomatik para makinelerinin mikrobiyal bulaştaki yerini inceleyen fazla çalışmaya rastlanılmamış olması, bu çalışmamızın halk sağlığı alanında bundan sonra yapılabilecek benzer çalışmalara kaynaklık edebileceğini göstermektedir. Çalışmamız otomatik para makinelerinin bakteri ve mantarlarla kontamine olduğunu ve bu kontaminasyon etkenleri arasında muhtemel patojen türlerin de yer aldığı ortaya koymuştur. Özellikle Gram negatif enterik basillerin özellikle şehir merkezinde lokanta, restaurant, şarküteri gibi yiyecek sektöründe hizmet veren yerlere yakın ATM'lerde üremesi önemli bir sonuç olarak karşımıza çıkmış olması çalışmamızın en çarpıcı sonuçlarından biridir. Bu gibi alanla-

rın temiz tutulmasının yanı sıra kullanım sonrası ellerin dezenfeksiyonu önem taşımaktadır. Çalışmanın kısıtlılıkları olarak; çalışma süresinin yetersiz olması nedeniyle otomatik para makineleri üzerindeki mikroorganizma üremesinin mevsimsel farktan etkilenip etkilenmediği araştırılmamış olup, bu konuda bir çalışma yapılabileceği değerlendirilmiştir. Çalışmamızda bir diğer parametre olarak yoğunluğun mikrobiyalkontaminasyon üzerine etkisinin değerlendirilmesi yapılamamıştır. Bunun için aynı otomatik para makinelerinden hafta içi ve hafta sonu örnek alınarak yapılabilecek ileri düzey çalışmalara ihtiyaç vardır. Halk sağlığı açısından önemli olan bu tür yerler ve hayatımızın büyük kısmında bu araç-gereçleri kullandığımız bir gerçektir. Ayrıca toplumun ortak kullandığı bu gibi yerlerin hijyeninde banka yetkililerinin de dezenfeksiyon konusunda dikkatli olmaları gerekmektedir.

Kaynaklar

1. Doğan Kazancı, N., "Sosyal Alanlarda; Kuafor, Havuz, Cadde, Sokak, Kulüp, Yurtta Temizlik, Dezenfeksiyon ve Sterilizasyon", 4. Ulusal Sterilizasyon Dezenfeksiyon Kongresi (21-24 Nisan 2005, Samsun) Bildiriler Kitabı. 2005: 378-391 .
2. Clinical and Laboratory Standards Institute.. CLSI, Wayne, PA.Performance standards for anti-microbial susceptibility testing.. 27th Informational Supplement, M100-S26, 2017.
3. White, T. J., Bruns, T., Lee, S., & Taylor, J. L. (1990). Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics.
4. Türk, A., Paudel, A., Şimşek, B., Selvi, B., Sertçelik, M., Dolapçı, İ., Otomatik Para Makinelerinin Bakteriyel ve Fungal Kontaminasyonu, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası, 2009; 62(2):59-64
5. <https://www.ntv.com.tr/saglik/atm-tuslarindaki-bakterilere-bazalt-tasi-cozumu,9A3RYL-P1UESXcVIsBKKkRQ> URL erişim tarihi: 11.Ağustos.2019).
6. İmalı A, Koçer F, Yalçinkaya B. Çorum İlinde Bulunan Banka ATM ve GSM Telefon Tuşlarında Mikrofungus Florası. 2011, (4:4): 214-218.
7. <https://www.mynet.com/paralarin-uzerinde-26-bin-bakteri-bulunuyor-110100685566> URL erişim tarihi: 11.Ağustos.2019).
8. https://www.tamindir.com/haber/bozuk-para-ve-banknotlar-adeta-bakteri-yuvasiy-mis_39886/ URL erişim tarihi: 11.Ağustos.2019)
9. Arık, H.İ., Çakmak, S., Horasan, N., "Umuma Açık Kullanım Alanları ve İnsanların Temas Ettiği Yüzeylerden Bulaşma Etkeni Bakterilerin Araştırılması", Bursa Sağlık Müdürlüğü Yayını, 2009: 1-5.. (<https://docplayer.biz.tr/18352038-Umuma-acik-kullanim-alanlari-ve-insanlarin-temas-ettigi-yuzeylerden-bulasma-etkeni-bakterilerin-arastirilmesi.html>)
10. Doğan M, Feyzioğlu B, Özdemir M ve ark. Hastane ve hastane dışı ortamlarda kullanılan bilgisayarların klavyelerinde mikrobiyal kontaminasyonun araştırılması. MikrobiyolBült 2008; 42: 331-336.
11. Doğukan M, Yazıtürk Ş, Dilek A R ve ark. Hastane Kapı Kolu ve Musluklarının Patojen Bakteriyel Kontaminasyon Yönünden İncelenmesi. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi 2007; 21: 201-202.