



## Nano Kremlerin Üretimi

### *Production of Nano Creams*

Elif Esra Altuner

Selçuk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Konya

#### Özet

Bu çalışmada nano kremlerin insan vücuduna etkisine dair antibakteriyel denemeler yapılmıştır. Öncelikle, hangi elementlerin nano krem olarak kullanılabilceği araştırılmıştır. Sonra, en uygun elementin gümüş olarak seçilmesine karar verildi. Sonunda nano gümüş indirgenmesiyle nano gümüş kremler üretilmiştir. Üretilen nano gümüşün nerelerde kullanıldığı araştırılmıştır. Ayrıca nano gümüş kremlerin insan vücuduna antibakteriyel, antifungal ve antiviral etkileri olup olmadığı incelenmiştir. Deneyler sonucu nano gümüş kremlerin insan vücuduna antibakteriyel etkisi olduğu saptanmıştır.

**Anahtar Sözcükler:** Nano, Nano gümüş, Nano gümüş krem

#### Abstract

In this study it was carried out trials that effects of nano creams about human's body. First, it was investigated which elements could be used nano cream. Then it was determined that the most proper element is silver. Finally by reduction of nano silver, nano silver creams were produced. The places of usage of the produced nano silver was investigated. Furthermore it was observed whether nano silver creams have antibacterial, antifungal and antiviral effects on human's body or not. As a result of texts, it was determined that nano silver creams have antibacterial effects on human's body.

**Keywords:** Nano, Nano silver, Nano silver cream

### 1. Giriş

Cilt bakımında temel amaç cildin sağlıklı ve iyi durumda kalmasını sağlamak, mümkün olduğunca deri yaşlanmasına bağlı olarak oluşan belirtileri azaltmak veya oluşmakta olan belirtilerin oluşum hızını yavaşlatmak ve bazı cilt sorunların çözümüne yardım etmektir. Günümüz koşullarında cilt bakımının içine deri metabolizasyonunun uyarılması ve UV ışınlarının zararlı etkilerinden derinin korunması da girmektedir. Kozmetik pazarda cilt bakımı için kullanılan geniş bir ürün seçeneği bulunmaktadır. Bunlar ürün tiplerine, işlevlerine veya cilt tipine göre sınıflandırılabilir. Cilt veya ürün tipi ne olursa olsun bakım amacıyla üç temel adımın uygulanması gerekir: Cildin temizlenmesi, cildin sıkılaştırılması (toning) ve cildin nemlendirilmesi/yumuşatılması. Bu 3 temel adımın ardından kremlerde ekstra özellikler aranır. "Bunlar hangi özelliklerdir?" diye sorulduğunda bir çok bilim dalını ilgilendiren, kremlerin yanı sıra hem sağlıklı, cilde çabuk nüfus edebilen; hem de antibakteriyel, antiviral, antifungal ve

antimikrobik olması ve tedavi edici özelliğinin olması istenir.

İçeriğinde belli miktarda nano boyuta parçalanmış gümüş iyonlarını ihtiva eden ve mantarlara, mikroplara, virüslere karşı koruma niteliğinde olan kremlere "nano gümüş kremler" denir (Altuner 2013).

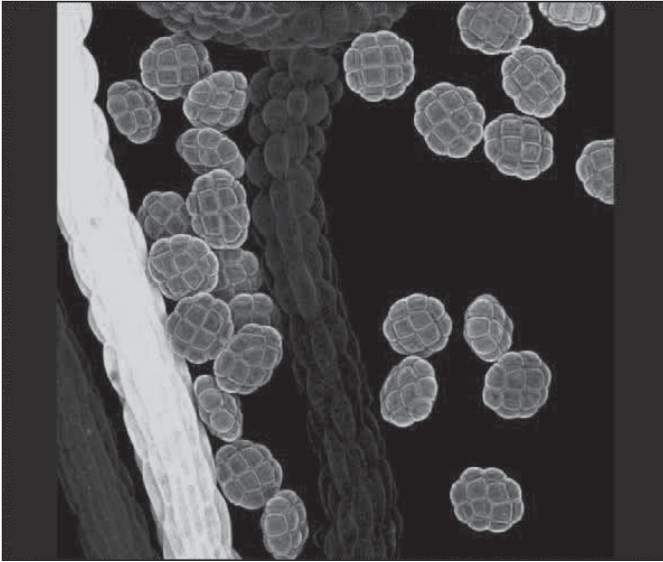
Nano kremler; kremlere nano ebatla partiküllerin katılmasıyla elde edilip vücuda yararlı etkileri olan kremlerdir. Partiküller olarak gümüş, titan ve bakır gibi elementler kullanılır. Bu çalışmada gümüş elementi nano boyuta indirgenip kremlere katılmıştır.

#### 1.1. Nano Gümüş Nedir?

Gümüş çok eski zamanlardan beri bilinmekle birlikte yine de altın ve bakırdan sonra keşfedilmiştir. Altın az olmasına rağmen, dünyanın her yanına yayılması sebebiyle daha önce kullanılmaya başlanmıştır. Ayrıca tabii halde gümüş az olup, çok derinlerde bulunmuştur. Gümüşün M.Ö.3100 yıllarında Mısırlılar ve M.Ö.2500 yıllarında Çinliler ve Persler tarafından kullanıldığı belirtilmiştir (Altuner 2013, Ercan 2011).



Şekil 1. Doğadaki nanometrik ölçütler (Altuner 2013, Ercan 2011).



Şekil 2. Nano gümüş partikülleri (Altuner 2013).

Latince cüce anlamına gelen "nano" kelimesi teknik olarak herhangi bir fiziksel büyüklüğün milyarda biri demektir. Nanoteknoloji milimetrenin milyonda birini ifade eder.

Bilimsel ve teknolojik gelişmeler nanoteknolojiyi daha tutarlı hale getirmiştir (Altuner 2013, Bulut 2007). Bunlar:

- Nano ölçekli yapıtaşlarına müdahale edilmesine ve boyut kontrolüne izin veren yeni ve gelişmiş sentez metotları
- Nano boyutta çalışmak için geliştirilmiş, yeni karakterizasyon araçları
- Nano yapı ve özellikler arasındaki ilişki ile bunların nasıl tasarlanabileceğinin daha iyi anlaşılması (Altuner 2013, Bulut 2007).

Gümüşün etkin antibakteriyel özelliği çok uzun yıllardır bilinmektedir. Nano gümüş ise milimetrenin milyonda biri boyutlardadır. Nano teknoloji ile bu boyuta indirgenmiş gümüşün antibakteriyel aktivasyonu artar ve günlük hayatta kullandığımız gümüşlerden 100.000 kat daha etkili hale gelir. Bakteri ve virüsler bile nano gümüş parçacıklarının yanında dev yapılar olarak kalmaktadır

ve bu nano boyuttaki gümüş parçacıklarına temas eder etmez hücresel yapıları bozularak ölürler. Nano gümüş, antibakteriyel tesiri ve bakterilerin antibiyotiklere karşı geliştirdiği direnci gümüşe karşı geliştirememeleri dolayısı ile uzun yıllardır bilim çevresinin dikkatini çekmektedir. Sıradan antibiyotiklerle yapılan tedavilerde, virüs ve bakteriler zaman içerisinde antibiyotiklere karşı savunma mekanizmalarını geliştirmekte, dolayısı ile antibiyotikler etkisiz kalmaktadır. Nano gümüş, virüs ve bakterilerin metabolizmalarını bozduğundan, herhangi bir savunma sistemi geliştirme imkanları yoktur.

Böylece nano gümüşün etkisini yitirmesi kesinlikle söz konusu değildir ve antibiyotikler gibi tüketilmemektedir.

Bakteri, virüs ve mikroplar nano boyuttaki gümüş parçacıklarına temas eder etmez hücresel yapıları bozularak ölürler.

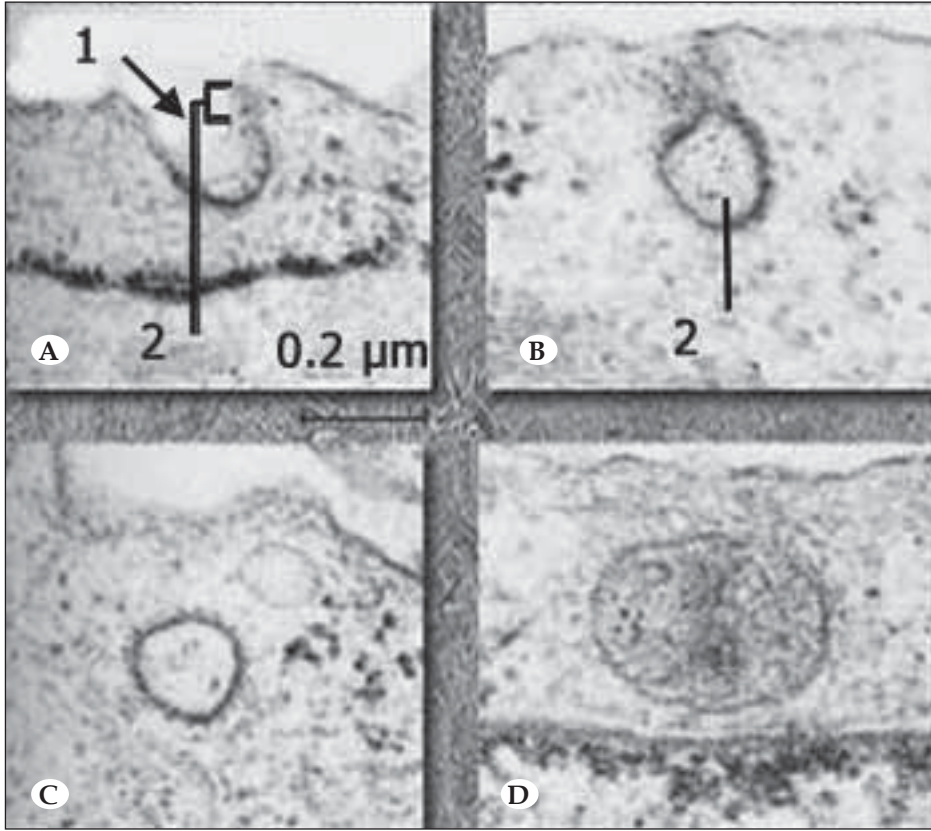
Nano gümüş etkileri:

- Hücre zarından çabuk geçebilmesi.
- Antibakteriyel, antivirüs, antifungal ve antimikrobik özellikleri nedeniyle sağlık için önemli olması.
- Dokumacılıktan kremlere, halı sanayisinden koltuklara, ilaçlardan merhemlere kadar çeşitli kullanım alanlarının olması.
- Tedavi edici olmasıdır.

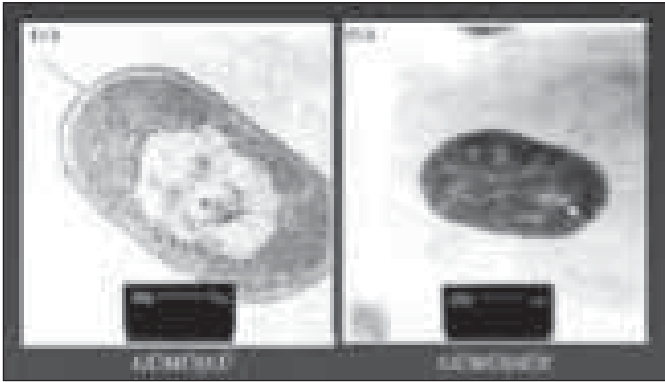
### 1.1.1. Nano gümüş partiküllerinin hücre zarından geçebilmesi

Nano Gümüş partikülleri; karşılaştığı bakteri ve mikrobu hücre duvarını geçerek hücre zarındaki mikrop ve bakterinin DNA'sını bozmaktadır. Böylece her 5 saniyede bir çoğalan mikrop ve her 20 dakikada bir ikiye katlanabilen bakterilerin üremesini engellemektedir. Gümüşün ortaya çıkardığı elektronlar, hücre zarını yırtarak kumaş üzerinde mikro organizmaların DNA ve RNA'sının kendilerini tekrarlayarak çoğalmaları özelliğini yok eder.

Bakteri ve mantarlar zarları bölünerek çoğaldıkları için zarları yırtıldığında çoğalmaları engellenmiş olur. Böylece mikrobik aktiviteyi etkisiz hâle getirir.



**Şekil 3.** Nano gümüş partiküllerinin hücre zarından geçmesi (Altuner 2013, Aydın ve İnanç 2012).



**Şekil 4.** *E. coli* bakterilerinin nano gümüş partikülleri bulunan ortamda öldüğü saptanmıştır (Altuner 2013, www.Zinag.net).

1 saat içinde bütün bakteri ve mantarları %99,9 oranında öldürür. 500'den fazla bakteri ve mantar çeşidine karşı etkilidir (Altuner 2013).

### 1.1.2. Antibakteriyel, antifungal ve antimikrobiyal özellikler

Gümüş bakterilerin bağışıklık kazanmasına izin vermez. Bakterilerin yaşamlarını sürdürebilmeleri için sıcaklık, nem ve bu şartları hazırlayan yüzeylere ihtiyacı vardır. Bu nedenle çoraplar bakteriler için ideal bir ortam oluşturur. Gümüş bu mikroorganizmaları uzaklaştırarak koloniler meydana getirmelerini engeller.

Gümüş amonyağı ve doğallığı bozulmuş (denatüre) proteinleri nötralize ederek antibakteriyel etki sağlar. Nano gümüş içerikli çoraplarının antibakteriyel, antimikrobiyal etki gösterdiği aynı zamanda ayak mantarının oluşmasına engel olduğu, oluşan ayak mantarının iyileşmesinde önemli etkisi olduğu bilimsel olarak kanıtlanmıştır. Gün boyu vücudumuzun yükünü taşıyan ayaklarımız çeşitli nedenlerle terler ve koku yapan bakterilerin çoğalması için uygun ortamı oluşturur. Nano saf Gümüş iplik ve doğal liflerden üretilmiş çoraplar ayağınızın hava almasını sağlayarak ayağınızın terlemesini engeller. İplik ter ve ayak kokusu yapan bakterilerin üremesini ve çoğalmasını önler. Gümüş, ter (amonyak) ve yapısı bozulmuş (denatüre) proteinleri nötralize eder, bakterilerin birleşiminden meydana gelen koku moleküllerini antibakteriyel özelliğiyle ortadan kaldırır (Altuner 2013, Bayındır 2009).

### 1.1.3. Dokumacılıkta kullanılması

Nano Gümüş partikülleri kaplamacılığı ile halılarda, kumaşlarda, kıyafetlerde, çamaşır makinelerinde vs. antibakteriyel, antifungal ve antimikrobiyal özellik sağlar.

Uygulandığı yüzeylere bakteri ve mikroplara karşı direnç ve bu sayede koku giderici özellik kazandırır. 30 defa yıkama sonrasında bile antimikrobiyal özelliğini korur. Gümüş iyonları literatürde bilinen bakterisit

ve mikrop çeşitleri üzerine en geniş oran- da etkili antimikrobiyal maddedir. Bu bakteriler ve mikroplara karşı üstün etkilerinin yanı sıra insan vücuduna zararlı etkileri yoktur. Bu yüzden gümüş iyonları suni insan uzuvları için yüzey kaplama malzemesi olarak tercih edilmektedirler (Altuner 2013).

Nano Gümüş çamaşır makineleri, hem çamaşırları kötü kokudan arındırıyor hem de enerji, su ve deterjan tasarrufu sağlıyor. Gümüş iyonları, mikroorganizmaların hücrelerine saldırarak bakterilerin yaşama olanağını ortadan kaldıran nano gümüş, kıyafetlerde barınan bakteri, küf, mikrop gibi oluşumları hem yok ediyor, hem de 30 gün boyunca barınmasını engelliyor (Altuner 2013).

Nano Gümüş partikülleri içerikli kumaşlar gümüş partiküllerinin etkisi nedeni ile;

- Kötü kokmaz.
- Mantarları öldürür.
- İçerisinde milyonlarca görünmez gümüş nanoparçacıklar bulundurur.
- Antimikrobiyel etkisini 50 yıkama sonunda bile% 99.9 oranında korur (Altuner- 2013).
- Hızlı kurur.
- Su tutmaz.
- Zararlı UV ışınlarını geçirmez.

#### 1.1.4. Tedavi edici olması

Gümüş elementi eski çağlardan beri tedavi amacıyla kullanılmaktadır. Özellikle yara tedavisinde kullanılan gümüş enfeksiyon riskini ortadan kaldırır. Saf gümüş ipliği kullanılarak üretilen nano gümüş çorapları, tedavi sürecini destekler, ödem ve egzama hastaları için de tedavi edici özelliğe sahiptir. Gümüş ipliği teknolojisiyle ayaktaki kan dolaşımını dengeler. Günümüzde nano gümüş partikülleri kremlere de katılarak antibakteriyel merhem etkisini göstermektedir.

## 2. Gereç ve Yöntem

### 2.1. Kremlerin Üretimi

#### 2.1.2. Norveç Usulu el kremlerinin üretimi

Fazlar için gerekli malzemeler:

##### A Fazı

- Cutina Fs45
- Lanette O
- Lanette E

- Manyetik Karıştırıcı

##### B Fazı

- Gliserin
- Sodyum Sülfat ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ )
- Deiyonize su

##### C Fazı

- Sitrik asit

2 g Cutina FS45, 10 g Lanette O ve 6 g Lanette E 70-80°C arasında manyetik karıştırıcıda yaklaşık 1-2 saat homojen olarak karışması sağlandı. Homojen karışım sağlandıktan sonra bu sistem A fazını oluşturdu.

1 g sodyum sülfat saf su ile 20 ml'ye tamamlanarak çözeltisi elde edildi. Bu çözeltiye 40 ml gliserin ilave edildi ve çalkalandı. Bu sistemimiz de B fazını oluşturdu.

Elde edilen A ve B fazları karıştırılarak oda sıcaklığında soğutulmaya bırakıldı. Sonra bu karışıma C fazı komponenti olan koruyucu özelliğe sahip sitrik asitten eser miktarda ilave edildi (tercihen 0,01 g) ve tekrar karıştırıldı. Sistemin ağzı kapatıldı. Ağzı kapalı sistem homojen oluncaya kadar 40°C'de manyetik karıştırıcıya bırakıldı.

#### 2.1.3. Soğuk proses el kremi üretimi

Fazlar için gerekli malzemeler:

##### A Fazı

- Cosmedia SP
- Deyonize su
- Manyetik karıştırıcı

##### B Fazı

- Cetiol CC
- Cetiol LC
- Emulgade CM

##### C Fazı

- Sitrik asit (Altuner- 2013).

Cosmedia SP suda şişen yapıya sahiptir. 1 g Cosmedia SP alındı ve 100 ml deiyonize su ile çözeltisi hazırlandı. Manyetik karıştırıcıda iyice katımsı duruma gelmesi sağlandı. Bu şişen katı yapı bizim A fazımızı oluşturdu.

5 g Cetiol CC, 5 G Cetiol LC ve 10 g Emulgade CM karıştırıldı. Elde edilen bu sistem B fazını oluşturdu.

Elde ettiğimiz A ve B fazlarını kapalı bir kaptaki karıştırıldı. Üzerine koruyucu bir durum katması için C fazını

oluşturan komponent sitrik asitten eser miktarda katıldı (Altuner- 2013).

Bu sistemdeki fazlar birbiri ile homojen olarak karışabilmesi için manyetik karıştırıcıya 3 gün bırakıldı.

## 2.2. Nano Gümüş Partiküllerin Üretimi

Gerekli malzemeler:

- $AgNO_3$
- $C_{18}H_{32}O_2$
- $C_{18}H_{32}Na$
- Kloroform
- Saf su
- Etanol
- Manyetik Karıştırıcı
- Geri soğutucu
- Ayırma hunisi (Altuner- 2013; Nath, Chakdar, Gope-2007).

Nano gümüş partikülleri 80-100°C sıcaklıkları arasında atmosferik şartlarda elde edildi. Bunun için 20 ml gümüş çözeltisi hazırlandı. Gümüş çözeltisinin hazırlanması ise 0,5 g  $AgNO_3$  alınarak saf su ile 20 ml'ye tamamlanarak elde edildi. 1,5 g sodyum lineleat ( $C_{18}H_{32}Na$ ), 8 ml etanol ve 2 ml linoleik asit ( $C_{18}H_{32}O_2$ ) çözeltiye ilave edilerek kapalı kap için çalkalandı. Elde edilen bu sistem atmosferik basınç altında manyetik karıştırıcıda 80-100°C 6 saat bekletildi. 6 saat sonra oda sıcaklığında soğutulmaya bırakıldı.

Katı ve sıvı 2 ayrı faz gözlemlendi. Katı faz sodyum lineleat, sıvı faz ise etanol, linoleik asit, saf su ve etanol içerir. Sıvı fazda etanol içinde gümüş iyonları nano gümüş partiküllerine indirgenmiş olarak bulundu (Altuner 2013, Nath vd. 2007).

Nano Gümüş partiküllerinin indirgenme sürecinde linoleik asit nano partiküllerin yüzeyinde absorblandı (Altuner 2013, Nath vd. 2007).

Kabın dibinde toplanan katı faz olarak elde edilen çökelek ise sisteme kloroform eklenerek koloidal olarak dispersiyon oldu. Homojen koloidal sistem koloidal nano gümüş partiküllerini oluşturur. Bunun için 95 ml kloroform eklendi. Eklenen bu kloroforma nano gümüş partikülleri koloidal olarak yayıldı. 2 ayrı sıvı faz belirdi (Altuner 2013).

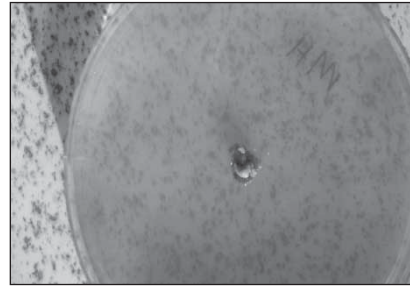
Kloroformda bulunan nano gümüş partikülleri fazı ve safsızlık fazı. Ayırma hunisinde bu iki ayrı faz birbirinden ayrıldı (Altuner 2013, Nath vd. 2007).

Elimizdeki kloroform fazında bulunan nano gümüş partiküllerinin varlığını ispat için bir miktar linoleik asit damlatılırsa renk kırmızısı - kahve arası bir renge dönüşecektir. Bu da sistemin elektrolit olduğunu ve gümüş %100 nano gümüşe dönüştüğünün göstergesidir (Altuner 2013).

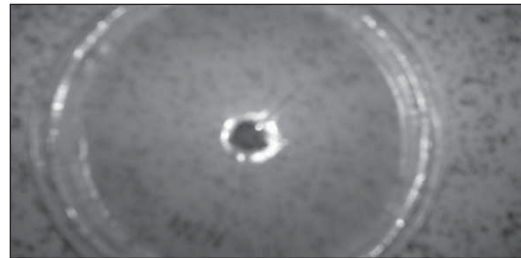
Elde ettiğimiz bu Nano Gümüş partiküllerini 1,5 hafta bekletilerek kremimize eser miktarlarda katıldı (Altuner 2013, Nath vd. 2007).

## 2.3. Nano Gümüş Kremlerin Üretimi

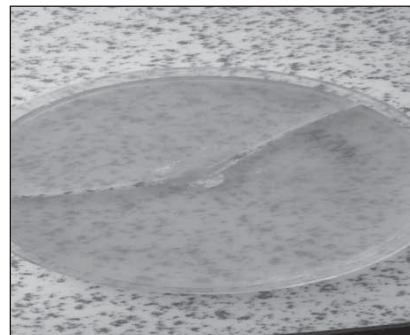
Nano Gümüş partiküllerini içeren çözeltimizden % 0,06, %0,12 ve %0,24 lük oranlarda alarak üretilen kremlere katıldı. Bunun için; Soğuk el proses kremleri ve Norveç Usulü el kremlerinden 3 g' lık miktarlarda alındı. Diğer yandan elde ettiğimiz nano Gümüş çözeltisinden  $2 \times 10^{-4}$  g,  $4 \times 10^{-4}$  g,  $2 \times 10^{-4}$  g' lık numuneler alarak her bir kreme ilave edildi ve manyetik karıştırıcıda homojen olarak karıştırılması sağlandı. Elde edilen bu Nano gümüş kremler ağırlıkça binde bir, binde iki ve binde üçlük nano gümüş partikül içeriğine sahip numunelerdir. Bu



**Şekil 5.** Gram(+) bakterilerinin bulunduğu ortamda Nano Gümüş Kremi etkisi olmadan durumu (Altuner 2013).



**Şekil 6.** Gram (+) bakterilerine Nano Gümüş Kremi uygulanmış hali (40 dk bekletildi) (Altuner 2013).



**Şekil 7.** Gram (+) bakterilerine Nano Gümüş Kreminin uygulandıktan (1 gün sonra) (Altuner 2013).

numunelerin antibakteriyel özellik gösterip göstermediği incelenmek üzere antibakteriyel analizi yapıldı (Altuner 2013).

### 3. Sonuçlar

Mikrobiyoloji laboratuvarında numunelerin antibakteriyel olup olmadığı analizi yapıldı. Bu analizler sonucu numunelerin gram (+) bakterilere karşı antibakteriyel bir özellik taşıdığı görüldü (Altuner 2013).

### 4. Kaynaklar

**Altuner, EE. 2013.** Nano Kremlerin Üretimi, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.

**Aydın, C., İnanç E. 2012.** Nano Teknoloji ve Nano Gümüş, Yüksek Lisans Semineri, Selçuk Üniversitesi, Konya.

**Bayındır, M. 2009.** Nanoteknoloji, Disiplinler Arası Yeni Bir Bilim Dalı. Kanser Tedavisinden Kozmetiğe, Yeni Enerji kaynaklarından Akıllı İlaçlara. Ütopya Yayınları-İstanbul,2.

**Bulut, E. 2007.** Nanopartiküllerin Polifenollerle Sentezi ve Karakterizasyonu, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Sakarya.

**Ercan, Ö. 2011.** AntiAgbakteriyel- Antibakteriyel gümüş pdf.; 6,7.

**Nath, SS., Chakdar, D., Gope, G. 2007.** Nanoparticles- Preparation of Silver nanoparticles and their characterization; 1,2.

www.ethicalocean.com. 2010. Eco-Friendly Cleaning: is nano-silver safe?.

www.zinag.net. 2013. Nano teknoloji ve Nano Boyut.