



T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

NANO KREMLERİN ÜRETİMİ

Elif Esra ALTUNER

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Kimya Anabilim Dalı

Şubat-2013
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Nano Kremlerin Üretimi

Elif Esra ALTUNER

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Kimya Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Emine ÖZCAN

2012, 65 Sayfa

Jüri
Prof. Dr. Emine ÖZCAN
Doç. Dr. Ahmet COŞKUN
Yrd. Doç. Dr. Nejdet ŞEN

Bu çalışmada, Nano boyutta Gümüş parçacıkları elde edildi ve hazırlanan iki tür kremlere ilave edildi.Bu elde edilen karışımın (kremlerin) antibakteriyel özellikleri araştırıldı.

Anahtar kelimeler : Antibakteriyel etki ,Nano gümüş , Nano kremler.

ABSTRACT

MS THESIS

Elif Esra ALTUNER

SELÇUK UNIVERSITY
THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF DEPARTMENT CHEMİSTRY

Advisor: Prof. Dr. Emine ÖZCAN

2012, 64 Pages

Jury
Prof. Dr. Emine ÖZCAN
Assoc. Prof. Dr. Ahmet COŞKUN
Asst. Prof. Dr. Nejdet ŞEN

In this study silver particles are that is nano size were obtained and were added preparing two cream samples.This solution is that are obtained (creams) were investigated antibacterial effects.

Keywords: Antibacterial effect , Nano Silver , Nano Creams.

ÖNSÖZ

Bu çalışma, Selçuk Üniversitesi Fen Fakültesi Kimya Öğretim Üyelerinden Prof. Dr. Emine ÖZCAN yönetiminde hazırlanarak,Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'ne yüksek lisans tezi olarak sunulmuştur.

Yüksek lisans tezimi yöneten ve çalışmamın her safhasında yakın ilgi ve yardımlarını esirgemeyen değerli danışman hocam Prof. Dr. Emine ÖZCAN'a sonsuz saygılarımı ve teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmalarım boyunca kendisinden devamlı olarak yardım ve desteğini gördüğüm S.Ü Fen Fakültesi Kimya Öğretim Üyelerinden Yrd.Doç. Dr . Nejdet ŞEN hocamıza minnettarlığımı sunarım. Ayrıca antibateriyel etki konusunda desteklerini gördüğüm S.Ü Veteriner Fakültesi öğretim üyesi Doç. Dr . Hasan Hüseyin HADİMLİ ve Dr. Zafer SAYIN'a teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarım boyunca emekleri geçen tüm Selçuk Üniversitesi Fen Fakültesi Kimya öğretim üyelerine saygılarımı sunarım.

Bütün tahsil hayatım boyunca maddi ve manevi yardımlarıyla bana her zaman destek olan değerli aileme sonsuz hürmetlerimi sunarım.

Elif Esra ALTUNER

KONYA-2013

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **i**

ABSTRACT ..... **ii**

ÖNSÖZ ..... **iiii**

İÇİNDEKİLER ..... **iii**

1. GİRİŞ **1**

1.1. Kremler ve özellikleri 2
1.1.1. Kremlerin tarihçesi 2
1.2. Gümüş ve nano gümüş 4
1.2.1. Gümüş ve özellikleri 4
1.2.1.1. Gümüşün tarihçesi 4
1.2.1.2. Gümüşün alaşımları 5
1.2.1.3. Gümüşün bileşikleri 6
1.2.1.4. Gümüşün üretimi 7
1.2.2. Nano gümüş nedir? 7
1.2.2.1. Nano gümüşün etkileri 19
1.2.2.1.1. Nano gümüş partiküllerinin hücre zarından geçebilmesi 20
1.2.2.1.2. Antibakteriyel, antifungal ve antimikrobiyal özellikleri 21
1.2.2.1.3. Dokumacılıkta kullanılması 26
1.2.2.1.4. Tedavi edici olması 30
1.3. Nano gümüş kremleri nedir? 31
1.3.1.Nano gümüş kremlerin zararlı mikroorganizmaları yok etme mekanizması 36
1.3.2. Naano gümüş kremlerin dolaşım sistemine etkisi 40

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI **45**

3. MATERYAL VE YÖNTEM **50**

3.1. Nano gümüş partiküllerin üretimi 50
3.1.1. Nano gümüş partikülleri üretiminde kullanılan malzemeler 50
3.1.2. Deneyin yapılışı 50
3.2. Kremlerin üretimi 51
3.2.1. Norveç usulü el kremi üretimi 51
3.2.1.1. Norveç usulü el kremi malzemeleri 51
3.2.1.2. Deneyin yapılışı 51
3.2.2. Soğuk proses el kremi üretimi 52
3.2.2.2.1. Soğuk proses el kremi malzemeleri 52
3.2.2.2. Deneyin yapılışı 53

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA **54**

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER 56

5.1 Sonuçlar 56
5.2 Öneriler 58

KAYNAKLAR 59

ÖZGEÇMİŞ 65

1. GİRİŞ

1.1. Kremler ve özellikleri

Kozmetik; insan vücudunun epiderma, tırnaklar, kıllar, saçlar ve dış genital organlar gibi değişik dış kısımlarına, dişlere ve ağız mukozasına uygulanmak üzere hazırlanmış, tek veya temel amacı bu kısımları temizlemek, koku vermek, görünümü değiştirmek, güzel koku vermek, vücut kokularını düzeltmek ve korumak için bütün preparatları inceleyen bilim dalıdır. Kozmesötik ise yarı ilaç mahiyetinde olup; kozmetik ile ilaç arasında yer alan bir kavramdır.

İlaç ↔ Kozmesötik ↔ Kozmetik

Kozmetikte ürünler iki şekilde sınıflandırılır:

-Uygulanış yerlerine göre

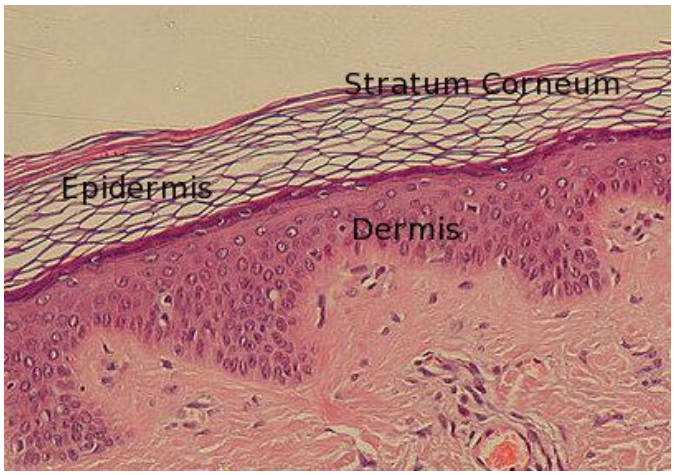
-Temel etki alanlarına göre.

Kozmetikte kremler *UYGULANIŞ YERLERİNE GÖRE* kategorisinde yer alır (18).

Kremler; hiçbir sorunu olmasa bile cildin var olan dengesini korumak ve dış etkilerin neden olacağı hasarı önlemek için kullanılması gereken cilt bakım ürünleridir. Pazar incelemeleri, kadınların %90'ının ciltleri kuru olmasından yakındığını göstermektedir. Sağlıklı bir cildin esnek ve yumuşak olmasına karşın, kuru cilt sert ve pütürlü özelliktedir.Yumuşatıcı maddeler (emoliyanlar) ayrılan tabakaların arasını doldurarak, cilde kaygan ve pürüzsüz bir görüntü kazandırırlar (73).

Deriyi esnek ve yumuşak durumda tutan yapı temelde sudur. Derinin su tutma veya bağlama kapasitesi kişiden kişiye değişmekte, suyun dışarıdan deriye difüzyonu veya derinin alt tabakalarında üst tabakalara doğru difüzyonu da farklılık göstermektedir. Su sağlıklı bir deriden 0,2-1 mg /cm² / saat hızla buharlaşmaktadır. Canlı epidermisten Stratum Corneum'a suyun difüzlenme hızı kuru cildin tekrar esnek ve yumuşak haline gelebilmesi için yeterli olmamaktadır. Dışarıdan nem takviyesi , suyun Stratum Corneum'da kalması sağlanmadığı sürece, buharlaşma nedeni ile pek etkili olmamaktadır. Deriden suyun uzaklaşmasını engelleyen Stratum Corneum hücreleri arasında bulunan epidermal lipitlerdir. (73).

Deri yüzeyindeki yağ karışımı, epidermal lipitlerle birlikte yağ bezlerinden salınan sebumu da içermektedir. Yapılan çalışmalar kuru deri belirtilerinin oluşmasında sebum üreten yağ bezlerinin çalışma hızını sebum miktarının etkili olmadığını göstermiştir. Kozmetik açıdan bakıldığında kuru derinin en önemli nedeni epidermal lipitlerin azalmasıdır. Bunlar, deriden suyun buharlaşmasını engelleyen ve suyun deride tutulmasını sağlayan yapılardır (73 ,74 ,75, 76).



Şekil 1 : İnsan cildinin yapısı (73).

1.1.1.Kremlerin tarihçesi

Arkeolojik bulgular, tarih öncesi insanların pigmentleri nasıl hazırlıyacaklarını ve bulacaklarını, ayrıca bunları yağlı maddeler ile karıştırarak mağara duvarlarını boyamak ve vücudu süslemek için kullanılabilen kimyasal karışımları üretmeyi bildiklerini göstermektedir. O dönemde vücudu boyama hem bir çeşit süslenme hem de sihirlerden korunma şekli idi. Tarih öncesi pigmentlerin analizi 17 farklı rengin kullanılmış olduğunu göstermektedir . En çok kullanılanlar beyaz kurşun, tebeşir veya *jips* denen bir maddeden elde edilen beyaz; taş kömürü veya kömürü veya mangandan elde edilen siyah, kırmızı, turuncu ve yeşil olmuştur (70).

Kozmetikte kremlerin Asya'da başladığı kuvvetli bir ihtimaldir. Vücuda gösterilen büyük özene alışık ve görevleri kocalarına cezbedici görünmek olan Hindu kadınlar için kozmetik ürünler ve parfümler gereklilik arz etmiştir. Meşhur Hindu makalelerinde kadınlara dövme, dişleri, giysileri, saçı, tırnakları ve vücudu renklendirme sanatını öğrenmeleri tavsiye edilir. Şu an bile bir çok Hindu kadını kozmetikleri hala eski yolla kullanır; göz kapakları bazlı bir boya ile boyanır; yüz ve kolları safran tozu ile sarartılır ve ayak tabanları da kına ile kızıllaştırılır (70).

Eski Mısırlılar, banyolarına çeşitli kokular koyar, bedenlerini kille temizlerlerdi. Banyodan çıkınca da ciltlerinin kuru kalmaması için, bedenlerine güzel kokulu yağlarla masaj yaparlardı. Zamanla bu gelenekler, eski Yunan Uygarlığı'na da yayıldı.Mısırlılara kozmetik kavramını getiren M.Ö 14.yüzyılda yaşayan Mısır firavunu IV.Amenhotep'in eşi Mısır kraliçesi Nefertiti olarak bilinmektedir.

Yunanlılar zamanında *Hipokrates* ve arkadaşları dermatoloji üzerinde çalışarak perhizin, jimnastiğin, güneşin, banyoların , masajın sağlığa ve güzelliğe olan faydalarını belirterek kozmetikte kremlerin gelişmesinde etkili oldu. Galenus'un M.S. 130 - 200'de *Local Remedies* isimli kitabı ilk kozmetik ve kremlerin kitabı olarak düşünülebilir (70).

Britanya'nın ilk sakinlerinin ham kozmetikleri ve kremleri kullanmaktan çok zevk aldığı sanılmaktadır. Yeni ve daha etkili kozmetik ürünlerine duyulan istek geliştikçe kullanılan tehlikeli yada öldürücü malzemelerin sayısında bir artma olmuştur. Fucus kırmızısı, dudak boyası olarak kullanılmış olup, gerçekte kırmızı civa sülfürü idi; vitriol yağı (sülfürik asit) saçları ağartmak için kullanılabilirdi.

Kozmetik kullanımındaki sıçrama 18.yüzyıl Avrupa'sında özellikle de her iki cinsin tamamen yapay bir görünüme ulaşmaya çalıştıkları İngiltere ve Fransa'da meydana gelmiştir. 1880'lere doğru teknolojideki ve bilhassa yayıncılıktaki gelişmeler ve reklamın keşfi ile kozmetik tarihinde yeni bir devir açılmıştır (70).

1.2.Gümüş ve nano gümüş

1.2.1.Gümüş ve özellikleri

Gümüş, elementlerin periyodik tablosunda simgesi Ag olan, beyaz, parlak, değerli bir metalik elementtir. Atom numarası 47, atom ağırlığı 107,87 gramdır. Ergime noktası 961,9 °C, kaynama noktası 1950 °C ve özgül ağırlığı da 10,5 g/cm³'tür. Çoğu bileşiklerinde +1 değerliklidir.

Gümüş, ışığı çok iyi yansıtan, dövülebilen, esnek bir metaldir. Bir gram gümüşten 2 km uzunluğunda ince tel çekilebilir. Elektrik sistemde küp ve altıgen olarak kristallenir.

Atmosferde oksitlenmeye karşı büyük bir mukavemet gösterir. Bakırdan daha zor, altından ise daha kolay oksitlenir. Asitlere ve birkaç organik maddeye karşı dayanıklıdır. Fakat nitrik asit ve derişik sıcak sülfürik asitte kolayca eritilir. Ayrıca kükürt ve birçok kükürt bileşikleriyle hemen birleşir. Gümüş eşya üzerindeki kararmanın sebebi, havadaki hidrojen sülfür ve yumurta gibi bazı yiyeceklerde bulunan kükürttür.

Periyodik tabloda ağır metaller grubu içinde yer alan gümüşün, çoğu özellikleri bakırın özelliklerine benzemekle beraber bakır, çoğu bileşiklerinde iki değerlikli olması ile gümüşten farklıdır (70).

1.2.1.1.Gümüşün tarihçesi

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 Misirlılar ve M.Ö.2500yıllarında Çinliler ve Pers ler tarafından kullanıldığı belirtilmiştir. Yunan tarihinde Roma İmparatorluğu döneminde Atina'da gümüş madenlerine rastlanmıştır. M.Ö. 800 yıllarına doğru gümüş, Nil nehri havalisinde para olarak kullanılmaya başlanmıştır. Gümüşü ilk olarak Romalıların işlemeye başladıkları iddia edilmektedir. Endüstri ilerledikçe daha karışık ve saf olmayan gümüş filizleri üzerinde de çalışılmaya başlandı.

Norveç'te, GüneyPeru'da, Colorado'da kazılarda işlenmiş büyük külçeler bulunmuştur. İspanya'da 1860'ta sekiz tonluk bir külçe çıkartılmıştır. Bugün gümüş büyük bir nispette bakır, kurşun ve çinko üretiminde yan ürün olarak elde edilir. Gümüşün simyacılar tarafından kullanılan sembolü şekil 2 'de verilmiştir.

En çok rastlanan gümüş filizleri;

+argentit(Ag_2S)

+gümüş klorür (AgCl) olmaktadır. Arsenik veya antimonla karışmış sülfür filizleri de vardır (70).



Şekil 2: Simyacıların Gümüş için kullandıkları Sembol (76).

1.2.1.2. Gümüşün alaşımları

Saf gümüş kolay paslanmaz. Elektrik ve ısıyı çok iyi iletir. Çok yumuşak olup mekanik kuvvete karşı direnci azdır.Uzun müddet sonra atmosferde parlaklığını kaybederek donuklaşır. Bu sebepten daha sert diğer metallerle alaşımları halinde kullanılır.

Gümüşün kadmiyum ve çinko ile yaptığı alaşımlar, parlaklığını çok daha yavaş kaybeder. Antimon ve kalay da ilave edilirse, bu parlaklık ve dayanıklılık daha da artar. Gümüşün diğer metallerle yapmış olduğu daha birçok alaşımları vardır. Bunlar endüstride saf gümüşten çok daha fazla kullanılır, çok pahalı olması bunun en büyük nedenlerindendir (70).

1.2.1.3. Gümüşün bileşikleri

Gümüş, bileşiklerinde ekseriyetle bir (+1) değerlidir. Bilinen pek çok bileşiğinden önemlileri şunlardır.

Gümüş oksit (Ag_2O): Gümüş nitrat çözeltisi, sodyum veya potasyum hidroksit ile muamele edilirse, kahverengi bir Ag_2O çökeleği meydana gelir.Dayanıklı değildir. 300 °C'nin üzerinde ısıtılırsa, tamamen gümüşe dönüşür.

Gümüş sülfür (Ag_2S): Doğada argentit minerali halinde bulunur. Gümüş tuzunun çözeltisi üzerinden hidrojen sülfür geçirmekle elde edilen kararlı bir bileşiktir.

Gümüş nitrat ($AgNO_3$): En önemli gümüş tuzudur. Renksiz kristaller teşkil eder. Siğil tedavisinde çok iyidir. Ayrıca deriyi ve organik maddeleri karartmada tercih edilir. Deriyi karartttığından "cehennem taşı" ismini almıştır. Suda ve alkolde kolayca çözündüğünden, bir çok gümüş bileşiklerinin elde edilmesinde ham madde olarak kullanılır. En çok kullanıldığı yerler; başta fotoğrafçılık olmak üzere, mürekkepler, saç boyası yapımı ve gümüş kaplamacılığıdır.

Gümüş siyanür (AgCN): Gümüş tuzuna sodyum veya potasyum siyanürün ilave edilmesiyle meydana gelen zehirli beyaz bir tuzdur. Bu tuzlar da kaplamacılıkta önemlidir.

Gümüş halojenürler : Gümüş klorür (AgCl), gümüş bromür (AgBr), gümüş iyodür (AgI) gümüş nitrat çözeltisine halojen tuzları ilavesiyle elde edilirler. Hepsi de ışığa karşı hassas olup, fotoğrafçılık endüstrisinde önemli yerleri vardır (70).

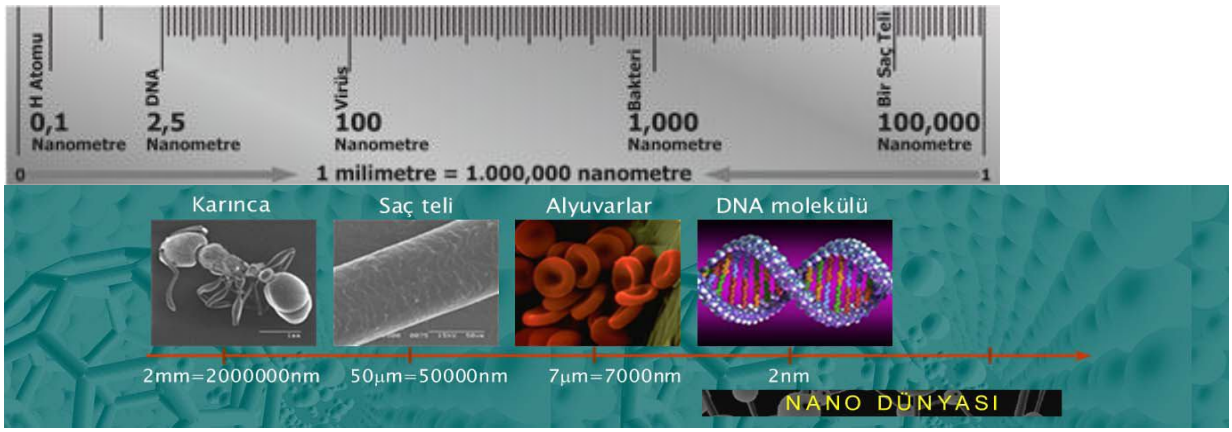
1.2.1.4. Gümüşün üretimi:

Gümüş, tarihte çeşitli yöntemlerle cevherlerinden ayrılmıştır. En eski metodlardan biri, kurşunla karıştırma yöntemidir. Bu yöntemde gümüş cevherleri veya saf olmayan gümüş ürünleri kurşun veya kurşun filizleriyle basit bir fırında eritilir ve gümüş-kurşun karışımı elde edilir. Buradan da kolay bir şekilde saf gümüş kazanılır.

Diğer bir yöntem de, amalgama metodudur. Çamur haline getirilen gümüş cevherleri, tuz ve civayla muamele edilerek, elementel gümüş elde edilir. Bundan başka, siyanat yöntemi gibi başka gümüş elde etme yöntemleri de geliştirilmiştir (70).

1.2.2.Nano gümüş Nedir?

Latincede cüce anlamına gelen " nano" kelimesi teknik olarak herhangi bir fiziksel büyüklüğün milyarda biri demektir. Nanoteknoloji milimetrenin milyarda birini ifade eder (27).



Şekil 3 : Doğadaki Nanometrik Ölçütler (5).

Bilimsel ve teknolojik gelişmeler nanoteknolojiyi daha tutarlı hale getirmiştir. 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

Materyallerin performansı, özelliklerine bağlıdır. Bu özellikler sırayla sentez prosesinin kinetiği ve termodinamiği tarafından kontrol edilen atomik yapıya, bileşime, mikro yapıya ve arayüze bağlıdır. Günümüzde gelişmiş materyallerin atomik veya moleküler ölçekten makroskobik ölçeğe sentez prosesi atomların ve moleküllerin düzenli, oluşumunu ön plana çıkarmaktadır. Genellikle 1- 100 nm arasındaki fiziksel boyut, yüzey ve arayüzey ile karakterize edilen nano yapılı materyaller; bilinen materyaller ile karşılaştırıldığında ispat edilmiş veya ümit edilen eşsiz özelliklerinden dolayı çok fazla ilgi çekmektedir. Nano yapılı materyaller " tepeden aşağı " yaklaşımı ile makro ölçekten nano ölçeğe doğru iri taneli materyallerin aşındırılması ile veya tam zıttı şekilde "dipten yukarı" yaklaşımı ile atomların veya parçacıkların bir araya gelmesi ile oluşturulabilir. Nano ölçekten makro ölçeğe atomların düzenlemesinin kontrolü materyalin kimyasal karakteri ile doğrudan orantılıdır. Bu yüzden nano yapılı materyallerin kimyasal sentez ve prosesine yönelik ilginin her geçen gün artması şaşırtıcı değildir.

Materyal sentezi için kimyasal reaksiyonlar katı, sıvı ve gaz halde gerçekleştirilebilir. En bilinen katı hal sentezi; katı çıkış maddesinin (prekursör) öğütülüp karıştırılarak yüzey temas alanının büyütülmesi ile başlar ve sonra bu karışıma yüksek sıcaklıkta uygulanan ısıl işlemler atom veya iyonların difüzyonu kolaylaştırılır. Atomların difüzyonu reaksiyon sıcaklığına ve tane sınırı temasına bağlıdır. Tane sınırları arasındaki geçiş ortamda bulunan safsızlıklardan ve hatalardan etkilenmektedir (11).

Karıştırma ve öğütme basamakları ısıtma döngüsü boyunca tekrar edilir ve genelde nano ölçekteki materyallerin karıştırılmasında ve ayrıca ileri reaksiyonlar için yeni yüzeylerin hazırlanması birçok çaba gerektirmektedir. Tanecik gelişimini durduracak bir inhibitör kullanılmayan sistemlerde genellikle büyük tanecik boyutuna sahip katılar elde edilmektedir (11).

Kimya atomların ve moleküllerin düzenlemesi üzerine kurulmuştur ve doğrusu nano yapıları da içeren materyallerin sentezinde oldukça uzun bir tarihe sahiptir. Kolloidler ve katalizörler bazı örneklerdir. Nano bilimin bugünkü popülaritesi, kullanılan bir çok eski kimyasal metodun yeniden canlanmasına sebep olmakla kalmamış aynı zamanda nano yapılı materyallerin sentezi için yeni ve modifiye kimyasal metotların devamlı olarak gelişmesine yol açmıştır. Nano yapılı materyallerin kimyasal sentezlerinin ve proseslerin kapsamı çok geniş olup elektronik, manyetik, biyolojik, katalitik ve biyomedikal materyaller v.s. gibi birçok uygulama alanına sahiptir (11).

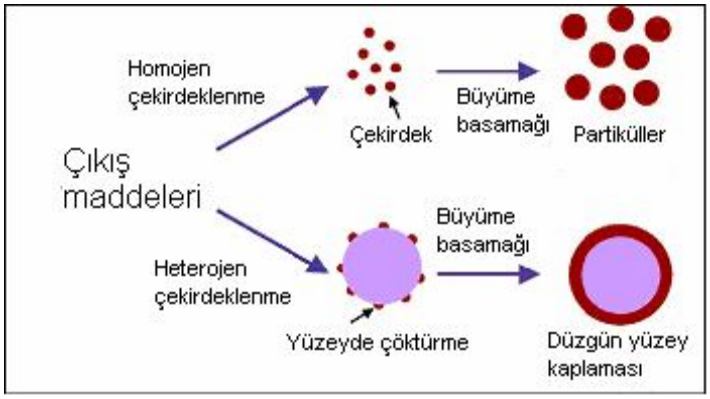
Bir çözelti içinde partikül sentezi, kararlı çekirdek oluşumu ve sonrasında partikül büyümesi ile gelişen bir kimyasal reaksiyon ile meydana gelmektedir. Bu olaylar serisini açıklamak için genelde çöktürme terimi kullanılmaktadır. Çözeltilerde katıların çöktürülmesi çok fazla çalışılmış bir konudur. Elementel veya çok bileşenli partiküller çöktürülebilir. Çok bileşenli bir materyal istenildiğinde, ürünün kimyasal homojenliğini elde etmek için birlikte çöktürme koşullarının kontrolünde özel dikkat gerekmektedir. Bunun sebebi; değişik iyonların genelde farklı pH ve sıcaklık koşullarında çöktürülmesi ve ürünlerin farklı çözünürlük sabitlerine sahip olmasıdır (11).

Reaktanları içeren çözeltilere indirgeme veya yükseltgeme ajanları gibi reaktiflerin ilavesi üzerine kimyasal reaksiyonlar meydana gelir ve çözelti ürün ile fazla doymuş olur. Bu doygunluk hali kimyasal sistemi minimum serbest enerji düzeninden sapmaya götürür. Sistemin termodinamik denge durumu, ürününün çekirdeğinin kondenzasyonu ile yeniden sağlanır. Bu sırada iki tip çekirdeklenme meydana gelebilir. Homojen çekirdeklenme işlemi çekirdeklenme yardımcısı olarak hiçbir yabancı türü içermez. Diğer yandan heterojen çekirdeklenme yabancı türler üzerinde çekirdeklenme ile gelişen bir mekanizmaya sahiptir. Bu homojen ve heterojen çekirdeklenmenin çözelti ortamında oluşumu Şekil 5'de verilmiştir.

Büyüme sürecinde sistemin termodinamiği kadar kinetik faktörlerde ön plana çıkmaktadır. Partikül büyümesinde reaksiyon hızı, reaktanların geçiş hızı, maddenin çözeltiden uygun şekilde uzaklaştırılması ve maddenin tekrar dağılımı gibi kinetik faktörler termodinamik etkilerle yarışmaktadır (11).

Reaksiyon ve geçiş hızı; reaktanların konsantrasyonundan, sıcaklıktan, pH'tan, çözeltiye eklenen reaktiflerin düzenlenmesinden ve karıştırmadan etkilenmektedir. Partiküllerin yapısı ve kristalinitesi reaksiyon hızı ve safsızlıklardan etkilenebilir.

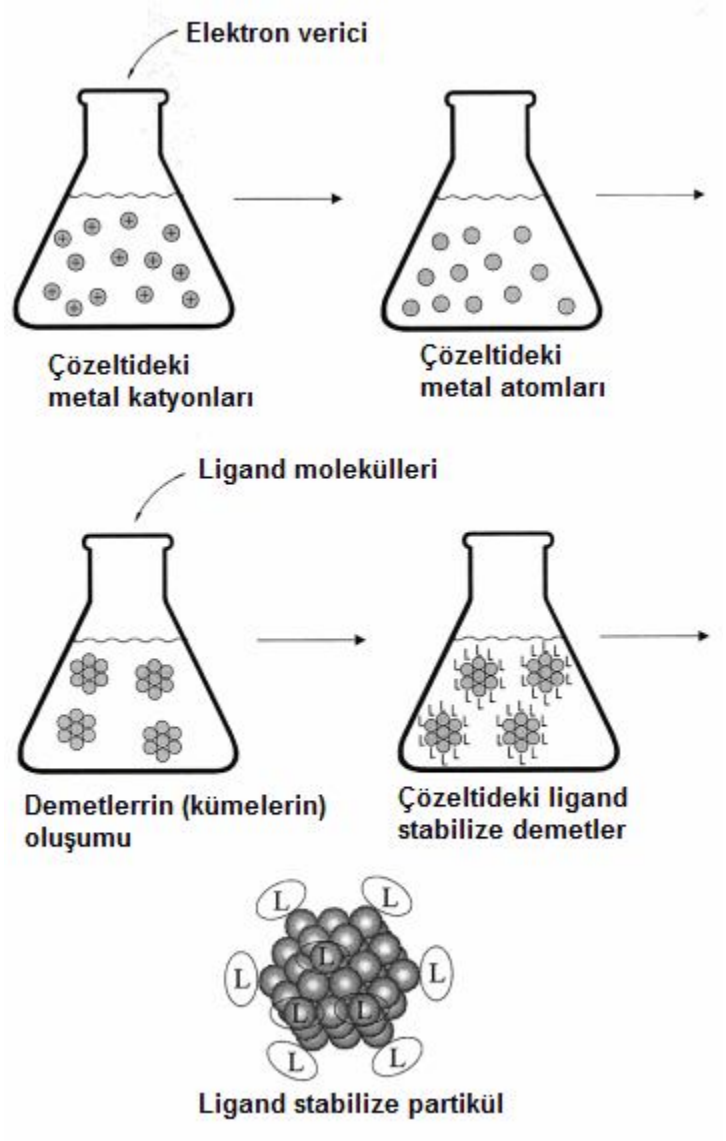
Doygunluk, çekirdeklenme ve büyüme hızı, kolloidal kararlılık, tekrar kristallenme ve bekleme süreci gibi faktörler partiküllerin morfolojisini etkilemektedir. Genelde, aşırı doygunluk çökeltilerin morfolojisi üzerinde büyük bir etkiye sahiptir. Düşük doygunlukta partiküller küçük, sık, iyi biçimlenmiştir ve partikül şekli kristal yapısına ve yüzey enerjisine bağlıdır. Yüksek doygunluk seviyelerinde büyük ve dallanmış partiküller oluşur. Daha fazla doygulukta ise daha küçük fakat sıkıştırılmış, topaklanmış (aglomera) partiküller oluşur. Partiküller küçükken çözeltideki büyüme ara yüzey kontrollüdür; kritik boyuta ulaşıldıktan sonra difüzyon kontrollü hale gelir (11).



Şekil 5: Çekirdeklenmenin oluşumu (11).

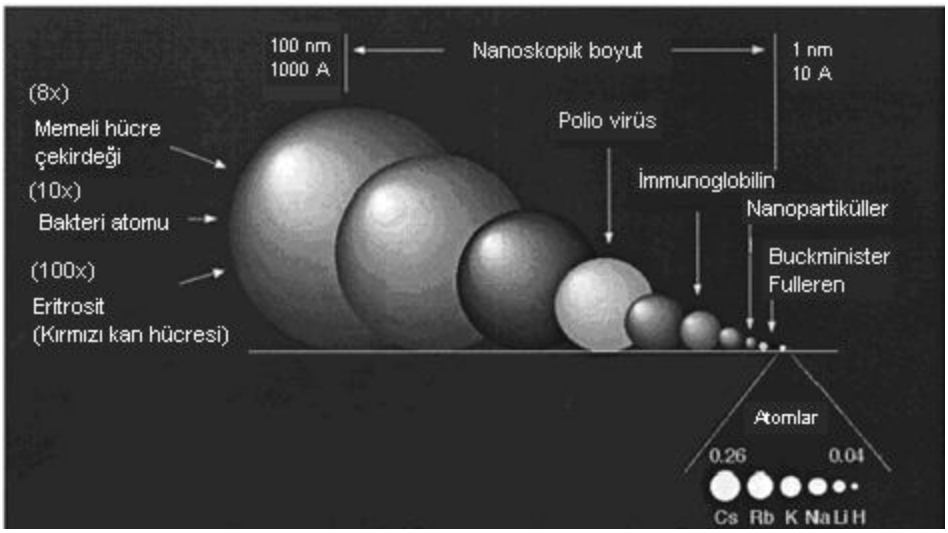
Aynı yükü taşıyan iki partikül arasında elektrostatik itme meydana gelir. Van der Waals çekim kuvvetleri uzaklığın tersi ile orantılıdır. Süspansiyon içindeki partiküllerin net çekme veya itme kuvvetleri elektrostatik itme ve Van der Waals çekim kuvvetlerinin toplamıdır. Uygun bir çözücüde partiküllerin çevresinde elektriksel çift tabaka oluşur. Partiküllerin kararlı bir şekilde ayrı kalmasını sağlayan yeterli uzaklık sadece yüklere bağlı olmayıp bundan başka çift tabakanın difüze bölgesindeki diğer iyonların konsantrasyonuna da bağlıdır. Difüze tabakada yeterli sayıda iyon veya çok yüklü iyonlar olduğunda yük itmesi nötrallenecektir. Çift tabakayı daraltmak partiküllerin birleşmesine ve kümelenmeye yol açar (11).

Van der Waals çekim kuvvetlerinin ve sistemin toplam yüzey veya arayüzey enerjisini küçültme eğiliminin sonucu olarak, nano yapılı partiküller geniş yüzey alanına sahiptir ve genelde kümeler oluştururlar. Koagülasyon, sık ve sağlam kümelerin oluşumuna yol açmakta ve flokülasyon ise gevşek partikül ağının oluşmasına sebep olmaktadır. Partiküllerin kümelenmesi sentez, kurutma, boşaltma ve işleme aşamalarından herhangi birinde meydana gelebilir. Dispers partiküllerin veya kararlı dispersiyonların gerekli olduğu birçok işleme ve uygulamalarda, sentez ve işlemenin her bir basamağında istenmeyen kümelenme engellenmelidir. Aglomera olmayan partikülleri üretmek veya üretilmiş aglomera ince partikülleri dağıtmak için kimyasal sentez boyunca dispersiyonun kontrolünü sağlayan yüzey aktif maddeler kullanılabilir.
(Şekil 6).



Şekil 6: Partikül sentezinin şematik gösterimi (11).

Nano materyaller moleküler faz ile yoğunlaştırılmış faz arasında bir köprü kurmaktadır. Bu nedenle optik özellikleri, manyetik özellikleri, erime noktaları ve kristal morfolojileri gibi bir takım özellikler çok değişkenlik gösterebilir. Yeni buluşlar ve uygulamalar oldukça yüksek düzeydedir. Nano kristal yapıların boyutunu anlamak için dünyada bulunan diğer küçük şeylerle kıyaslamak mümkündür. Şekil 7'de virüs, bakteri, nano kristal ve fuleren molekülleri karşılaştırmalı olarak verilmiştir.



Şekil 7: Nano kristallerin bakteri, virüs ve moleküllerle boyut karşılaştırması (11).

Normal sıcaklık ve basınçlarda katı olan binlerce madde; metaller, seramikler, yarı iletkenler, kompozitler ve polimerler olarak alt bölümlere ayrılabilir. İlave olarak biyomateryaller, katalitik materyaller, kaplamalar, camlar, manyetik ve elektronik materyaller şeklinde bir sınıflandırma da mümkündür.

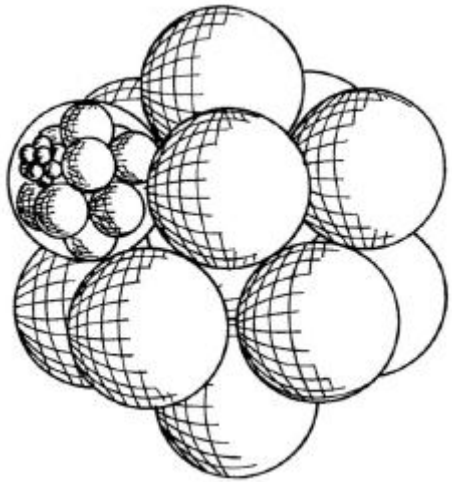
Materyaller	Boyut (yaklaşık)	Örnekler
Nano kristaller ve demetler (kuantum noktalar)	1–10 nm	Metaller, yarı iletkenler, manyetik materyaller
Diğer nano partiküller	1–100 nm	Seramik oksitler
Nanoteller	1–100 nm	Metaller, yarı iletkenler, oksitler, sülfitler, nitritler
Nanotüpler	1–100 nm	Karbon, tabakalı metal kalkojenitler
Nano gözenekli katılar	0,5–10 nm (gözenek yarıçapı)	Zeolitler, fosfatlar
2-Boyutlu nano partiküller	Birkaç nm^2-μm^2	Metaller, yarı iletkenler, manyetik materyaller
Yüzeyler ve ince filmler	1-1000 nm (kalınlık)	Çeşitli materyaller
3-Boyutlu yapılar	Üç boyutta birkaç nm	Metaller, yarı iletkenler, manyetik materyaller

Tablo 1: Nano yapıları içeren bazı materyaller (11).

Nano yapılı materyaller geliştikçe bu alanda birçok isim ve tanımlama kullanılmaktadır. Önemli bazı kesin tanımlamalar aşağıda ifade edilmiştir.

Nanodemet (Cluster): Elliden fazla birimin (atom veya reaktif molekül) bir araya gelmesiyle oluşur. Demeti oluşturan bileşikler veya moleküler türlerin (kararlı, çözünebilir, izole edilebilir) izolasyonuna izin veren bir ligantla çevrilidir. Metal nanokristallerden meydana gelen demetler ve bu demetlerden meydana gelen süper demetler Şekil 8' de gösterilmektedir.

Kolloid: Sıvı faz içinde asılı duran partiküllerin konumunu kararlılıkla sürdürebildiği katı-sıvı karışımların genel adıdır. Kolloidal bir partikül 1–1000 nm arasında boyuta sahiptir (11).



Şekil 8: Metal nano demetler ve süper demetlerin oluşumunun şematik gösterimi (11).

Nanopartikül: Kristal olmayan, tek kristalli veya kristal agregatlardan oluşan 1–1000 nm aralığındaki katı partiküllerdir.

Nano kristal: Nanometre boyutunda tek kristalli katı partiküller.

Nano yapılı veya nano ölçekli materyaller: Nanometrik yönlenmeye sahip herhangi bir materyaldir; partiküller 3 boyutlu, ince filmler 2 boyutlu ve ince teller 1 boyutlu yapıdadır.

Nano faz materyaller: Nano yapılı materyallerle aynı anlamı taşır.

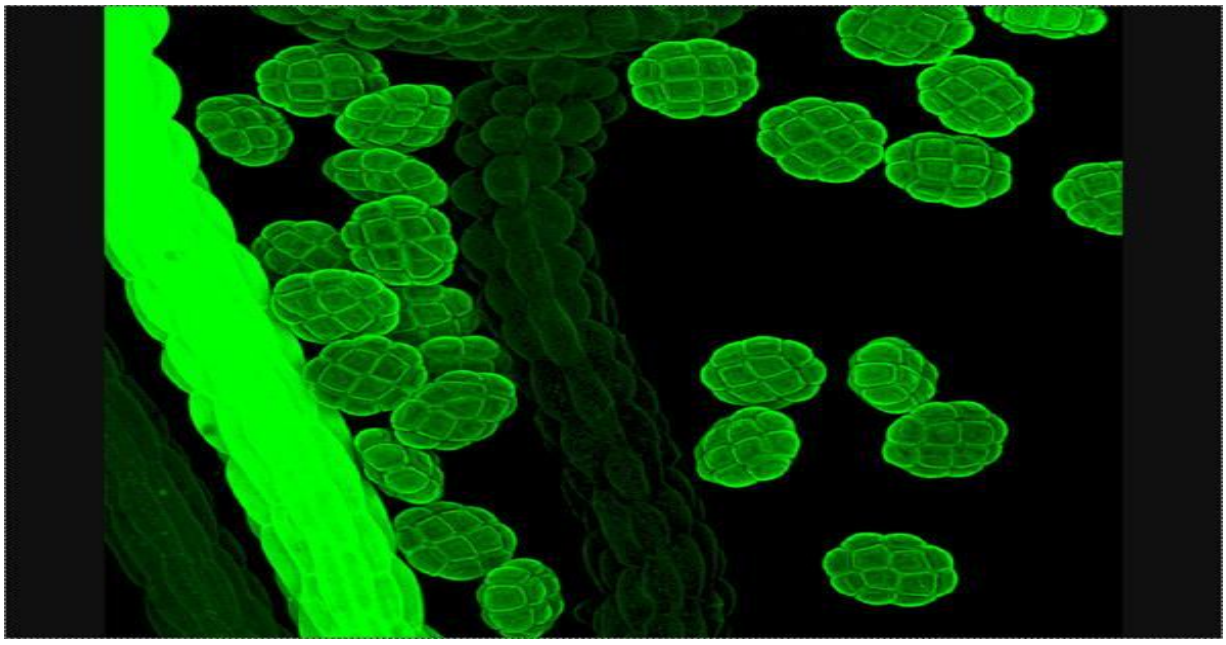
Kuantum nokta: Boyutu belirleme etkisine sahip en az bir boyutlu partiküllerdir

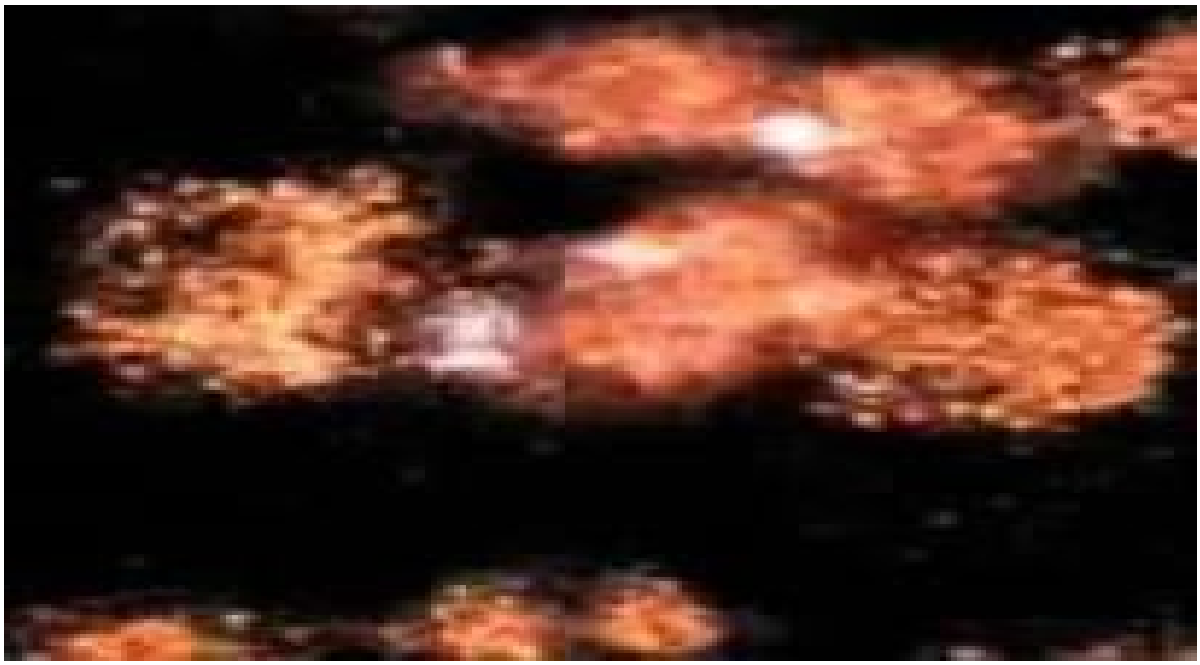
Metalik nano partiküllerin çözelti ortamında sentezi için çok sayıda yöntem geliştirilmiştir. Bu yöntemlerden en çok kullanılanlar alkolik indirgeme, poliol, sol-jel, mikro emülsiyon … v.s. gibi kimyasal yöntemlerdir. Bu çalışmaların çoğu elde edilen gümüş nano partiküllerin belirli bir büyüklüğe ve şekle sahip olmalarını hedeflemektedirler (11).

Alkolik indirgeme metodunda alkollerin -OH gruplarından yararlanarak metal iyonları metalik iyonlarınlara indirgenmekte ve ayrıca ortama eklenen yüzey aktif madde ile kararlı dispersiyon sağlanmaktadır. Alkoller yerine polifenoller de kullanılabilir. Dallanmış polifenollerdeki –OH grupları, Ag^{+} iyonlarını metalik gümüşe indirgerken makromolekül yapısından dolayı eş zamanlı olarak yüzey aktif madde görevi görür(26). Poliol metodu ise susuz tekniklerdendir ve polivinilpirolidon (PVP), polivinilalkol (PVA) gibi çözücüler kullanılmaktadır. Poliol metotunda ise hem polifenollerin hem de $AgNO_3$'ın sulu çözeltileri kullanılmıştır (11).

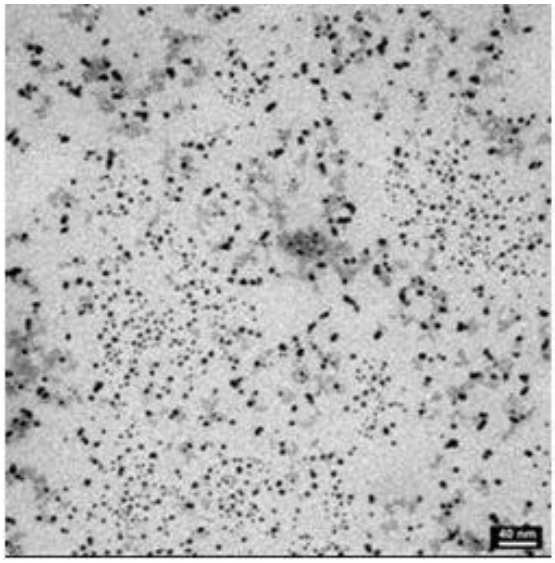
Nano Gümüş'ün amacı her yapının ve etkinin atomik düzeyde bir duyarlılıkla kontrol edilmesidir. Arabalardan ev aletlerine, makinelerden kremlere, tekstil sanayisinden hesap makinelerine, dokumacılıktan süper bilgisayarlara kadar sayısız bir çok sahada kullanılmaktadır.

Nano gümüş ise gümüş elementini nanoteknoloji kavramında inceleyip gümüşü milimetrenin milyarda birine parçalayıp partikül haline getirme işlemidir. Birbirinden ayrılan atomik düzeydeki gümüşlerin bir araya gelip istiflenmeleri önlemeye çalışılır (70).





Şekil 9: Nano Gümüş Partikülleri

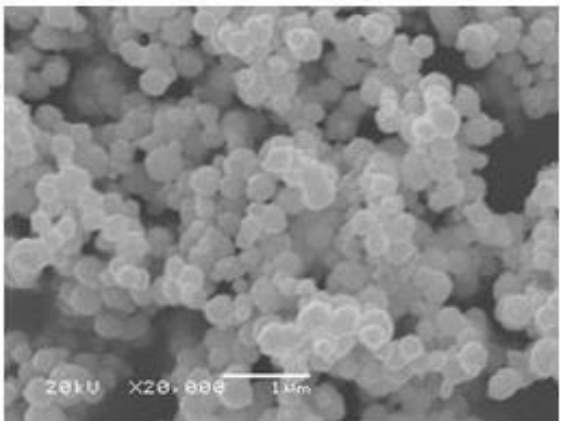


NANO GÜMÜŞ PARTİKÜLLERİ

BOYUT: 1,6 nanometre
(Biosentez)

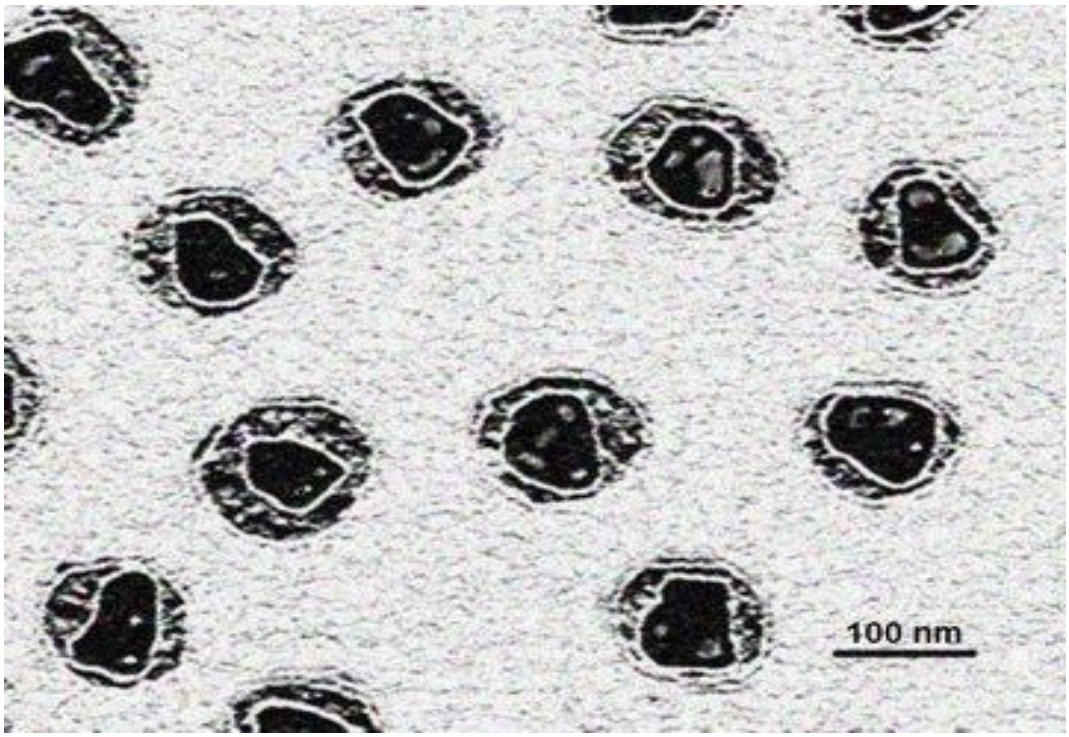
NANO GÜMÜŞ PARTİKÜLLERİ

BOYUT: 175 nanometre
(Kimyasal sentez)



Şekil 10 : Nano Gümüş partiküllerinin biosentez ve kimyasal sentez sonucu görünümü (4).





Şekil 11 : Farklı ebatlarda Nano Gümüş Partikülleri (3).

1.2.2.1. Nano gümüş partiküllerinin 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.

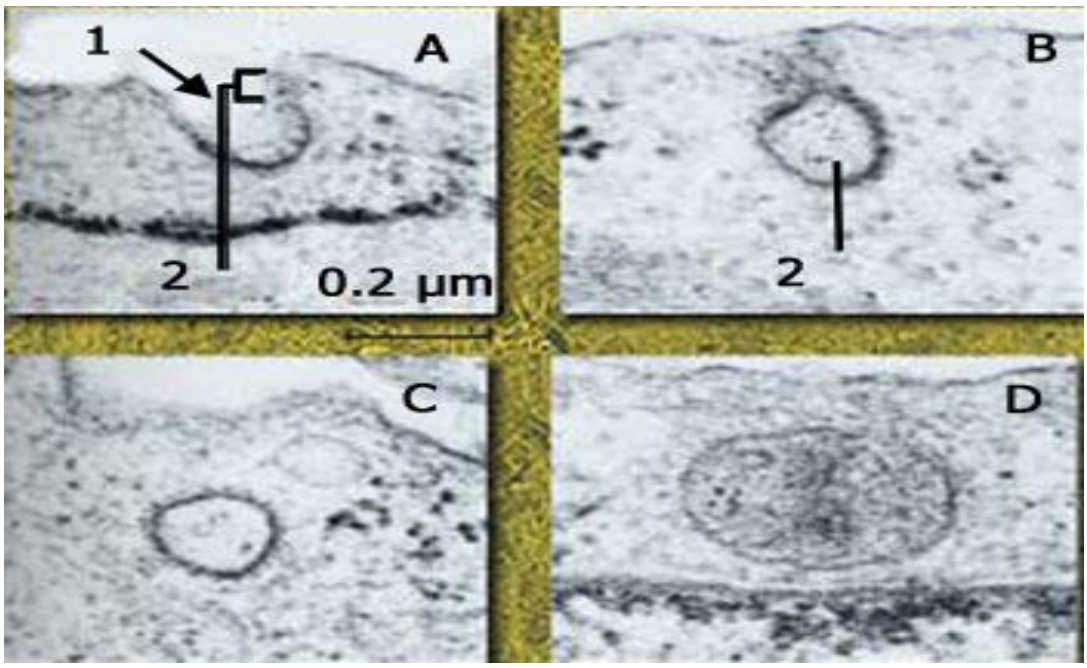


Şekil 12: Nano Gümüş'ün kullanım alanları

1.2.2.1.1. Nano gümüş partiküllerinin hücre zarından geçebilmesi

Nano Gümüş partikülleri ; karşılaştığı bakteri ve mikrobun hücre duvarını geçerek hücre zarındaki mikrop ve bakterinin DNA'sını bozmaktadır. Böylece her 5saniyede 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.

1 saat içinde bütün bakteri ve mantarları %99,9 oranında öldürür. 500'den fazla bakteteri ve mantar çeşidine karşı etkilidir (4).



Şekil 13 : Nano Gümüş partiküllerinin hücre zarından geçmesi (4).

1.2.2.1.2.Antibakteriyel , antifungal ve antimikrobiyal Özellikler

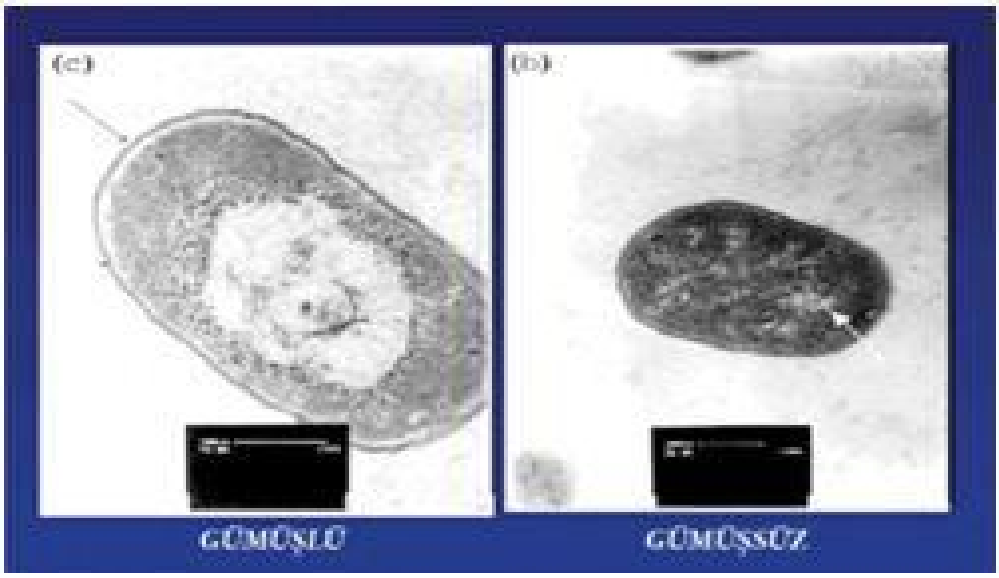
Gümüş bakterilerin bağışıklık kazanmasına izin vermez. Bakterilerin yaşamlarını sürdürebilmeleri için sıcaklık, nem ve bu şartları hazırlayan yüzeylere ihtiyacı vardır. Bu nedenle çoraplar bakteriler için ideal bir ortam oluşturur. Gümüş bu mikroorganizmaları uzaklaştırarak koloniler meydana getirmelerini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

Gümüş amonyağı ve doğallığı bozulmuş (denatüre) proteinleri nötralize ederek antiteriyel etki sağlar.

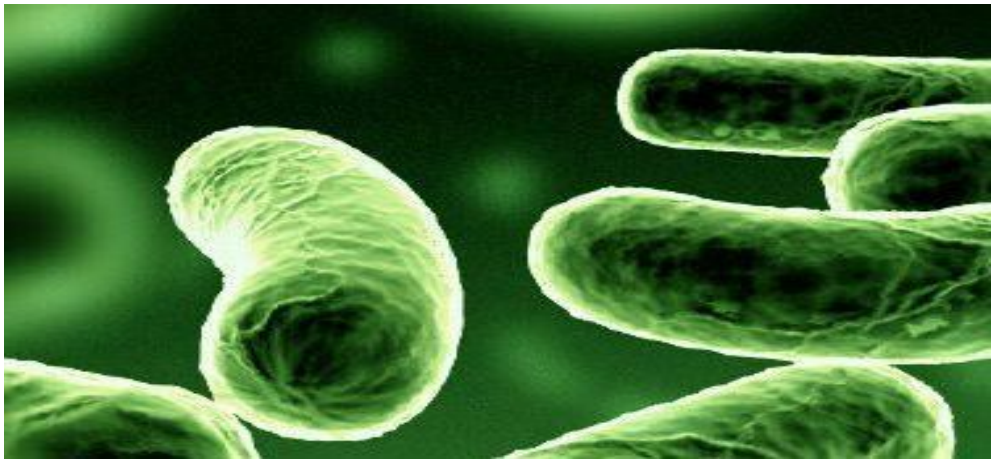
Nano gümüş içerikli çoraplarının antibakteriyel, antimikrobiyal etki gösterdiği aynı zamanda ayak mantarının oluşmasına engel olduğu, oluşan ayak mantarının iyileşmesinde önemli etkisi olduğu bilimsel olarak kanıtlanmıştır.

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.

Gümüş iplik 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.



Şekil 14 : E.Coli Bakterilerinin Nano Gümüş Partikülleri bulunan ortamda öldüğü saptanmıştır (78).



Şekil 15: Koli Basili bakterileri Nano Gümüş partikülleri varlığında etkisiz hale gelir.

Mantar ve egzama rahatsızlığından en çok olumsuz etkilenen organlarımız ayaklarımızdır. Mantar ve egzama rahatsızlığının ortak yönleri deri hastalıkları olmasıdır. Bu iki önemli rahatsızlığının oluşmasına sebebiyet veren birçok faktör bulunmaktadır. Ayaklarımızda oluşan türlü bakteri ve enfeksiyonlara bağlı olarak hatsızlıklar gelişim göstermektedir. Bu özelliği nedeniyle nano gümüş partikülleri koruyucu elbiselerde, dişçilikte ve çeşitli sahalarda kullanılır.



Şekil 16: Antibakteriyel özelliği nedeniyle dişçilikte Gümüş kaplamacıkta kullanlır.

Gümüşün antibakteriyel özelliği nedeniyle $AgNO_3$ çözeltileri dezenfekten olarak kullanılır. Dezenfeksiyon insanlarda hastalık yapma özelliği olan mikropları uzaklaştırma işlemidir. Dezenfeksiyon işleminde kullanılan ve genellikle kimyasal içerikli maddelere dezenfektan denir (48).

İdeal bir dezenfektan;

- Geniş bir antimikrobiyal spektruma sahip,
- Organik maddelerden ve kullanılan diğer kimyasallardan etkilenmemesi
- Kullanıcıya zarar vermemeli, kokusuz, ekonomik olmalı
- Yüzeye uyum göstermeli, aşındırma ve bozulmaya neden olmamalı
- Uygulanan yüzeylerde kalıcı etkiye sahip olmalı, temizleyici özelliğe sahip olmalı
- Suda kolay çözünebilir olmalı
- Konsantre ve seyreltilmiş kullanımı dayanıklı olmalıdır (48).

Dezenfekten kullanımının yaygın olduğu yerler;

- Sağlık merkezleri,
- Hastaneler
- Enfeksiyon riski olan tüm alanlar,
- Halkın ortak kullanım alanları,
- Alışveriş merkezleri,
- Okullar, yurtlar, kreşler, dershaneler,
- Ev ve iş yeri ortamı,
- İnsan teması olan her yerde kullanılabilir (48).

Etil alkol, gümüş nitrat çözeltisi, benzalkonyum kloroid (Zefiran), formaldehit, rivanol, izopropil alkol, glutaraldehit (cidex), sodyumhipoklorit (çamaşır suyu) ve klorheksidin (salvon) gibi çeşitleri vardır (48).

Dezenfektanlar	Etki Düzeyi	Ölen Mikroorganizmalar	Canlı Kalan Mikroorganizmalar
- Gluteraldehit %2 - Sodyum hipoklorit 1000 – 5000 ppm	**YÜKSEK**	Yanda belirtilenler dışındaki tüm mikroorganizmalar	Dirençli bakteri sporları, Yavaş virüsler (CJD)
- Etil / izopropil alkol%60-95 - İyodoforlar 30-50 ppm serbest iyot - Fenol ve fenol bileş.%0.4 – 5 - Sodyum hipoklorit 100- 1000 ppm	**ORTA**	Vejetatif bakteriler M. tuberculosis HBV dahil çoğu virüsler Çoğu mantarlar	M. aviumintracellulare Bakteri sporları Yavaş virüsler (CJD)
- Etil / izopropil alkol < %50 - Fenol ve fenol bileş.%0.4 - 5 - İyodoforlar 30-50 ppm serbest iyot - Sodyum hipoklorit 100 ppm	**DÜŞÜK**	Çoğu vejetatif bakteriler Bazı virüsler Bazı mantarlar	M. tuberculosis Bakteri sporları Hepatit B virüsü Yavaş virüsler (CJD)

Tablo 2: Dezenfektanların etki mekanizmaları (48).

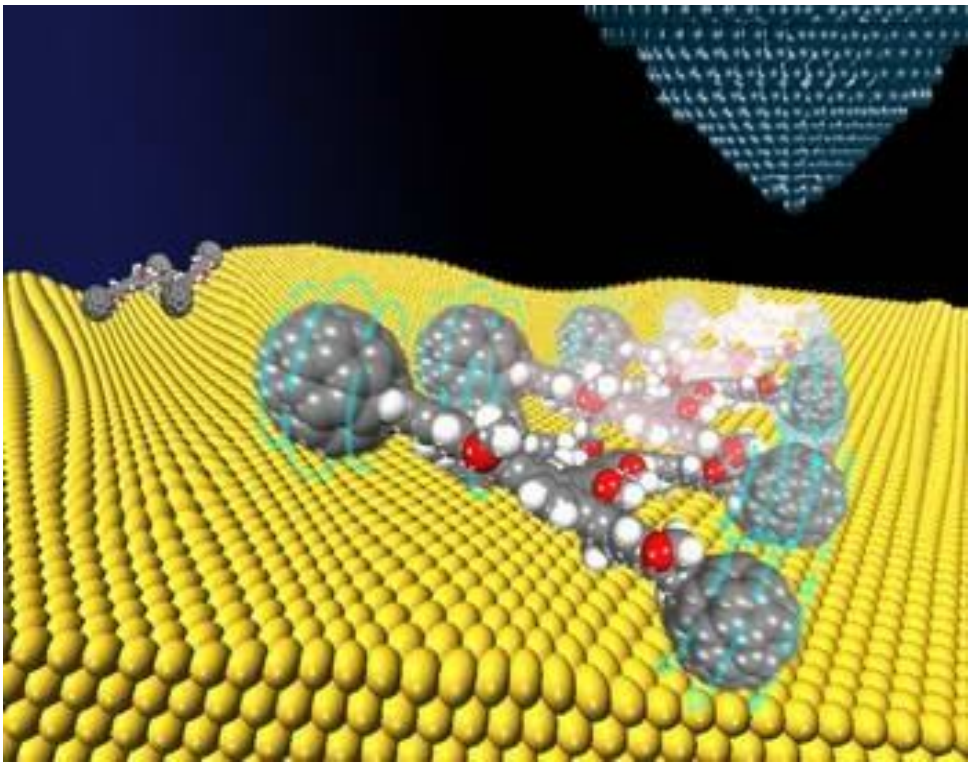
1.2.2.1.3.Dokumacılıkta Kullanılması

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



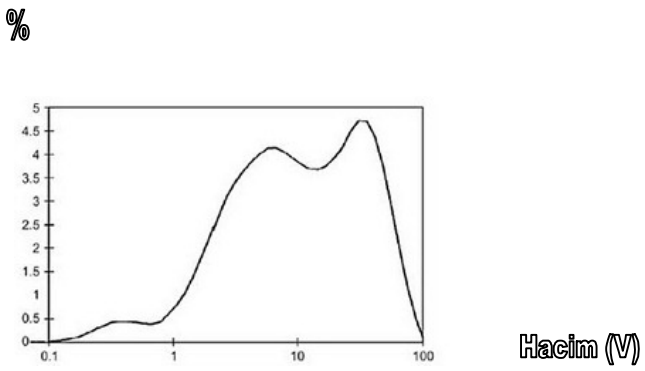
Şekil 17: İnsan derisi ile beslenen halılarda , kıyafetler de ve kumaşlarda oluşan görünmeyen parazitler "maytlar"

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 oranda 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.



Şekil 18 : Nano gümüş partiküllerinin uygulandığı kumaşa etkisi

Biyomikrobiyal nanoteknoloji gümüş kaplamalar ise gümüş iyonunun pozitif yükü ile bakteri ve mikropların zarlarını bozularak öldürülmesi prensibiyle çalışmakta olup insan hücresinde negatif yük olmaması nedeniyle insan hücresine karşı zararsızdırlar. Biyomikrobiyal nano teknoloji gümüş kaplamalar çok güçlü temizlik malzemeleri haricinde çamaşır temizleyicileri tarafından etkilenmez.



Grafik 1: Nanoteknolojide kumaş üretiminde nanopartikül boyutu (4).



Şekil 19 :Nano gümüş partikülleri içeren kumaşlar (5).

Nano saf gümüş iplik teknolojisinin sahip olduğu antibakteriyel ve antimikrobiyal etkisi ayağımızda oluşabilecek bakteri ve enfeksiyonların önüne geçmektedir. Termodinamik özelliği sayesinde ter bezlerini doğru oranda çalışmasını sağlayarak bakteri oluşumunda en önemli faktörü yani teri engelleyerek sağlıklı bir kullanım sağlar.

Nano gümüş içerikli çorabın önceden oluşmuş mantar ve egzama rahatsızlığının tedavi sürecinde de tedavi destek ürünü olarak kullanılması tavsiye edilir. Bu etki klinik ortamda test edilip kanıtlanmıştır.



Şekil 20 : Nanoteknolojide kullanılan bir elbise (74).

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.

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.
-Hızlı kurur.
-Su tutmaz.
-Zararlı UV ışınlarını geçirmez.

1.2.2.1.4. 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.

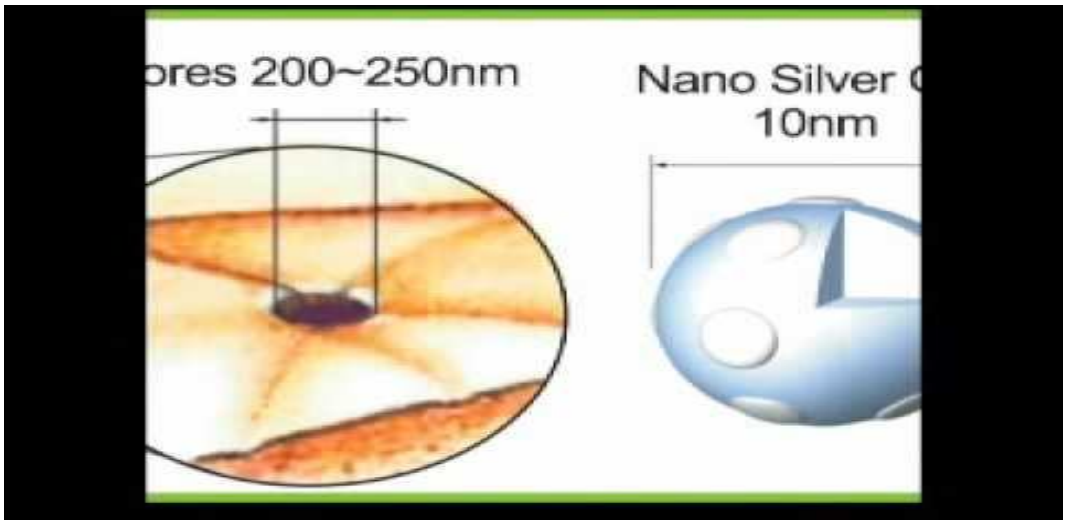
1.3.Nano gümüş kremleri nedir?

Cilt bakımında temel amaç cildin sağlıklı ve iyi durumda kalmasını sağlamak, mümkün olabildiğince 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 girmektir.

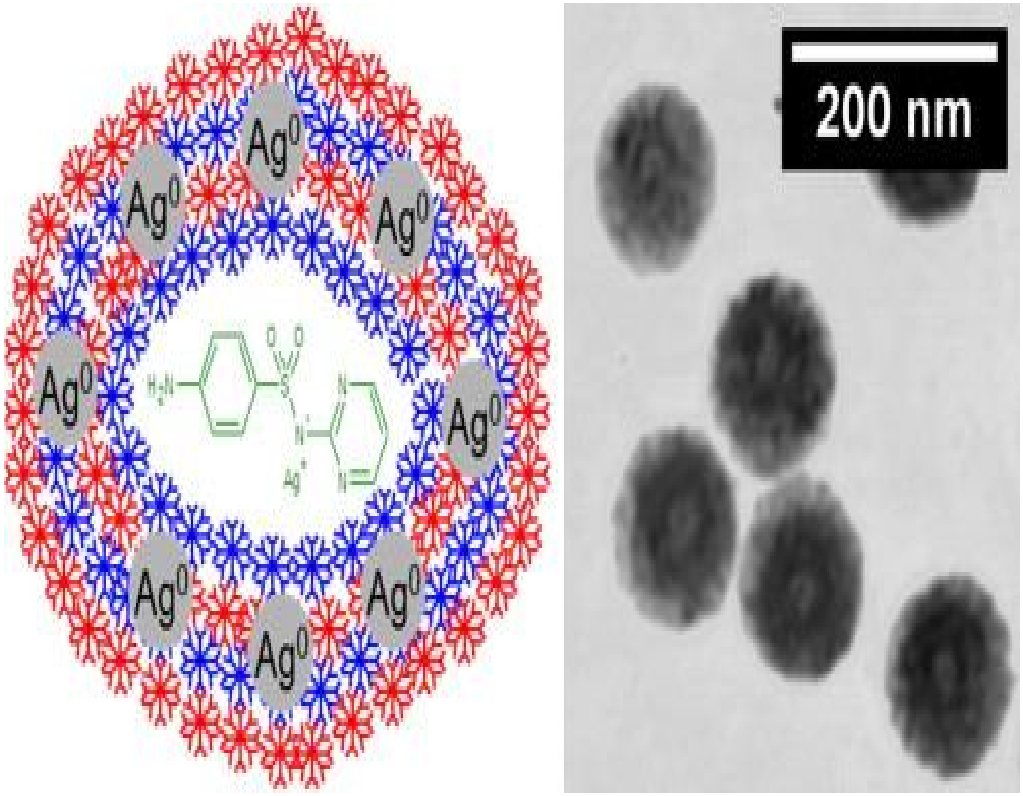
Kozmetik pazarda cilt bakımı için kullanılan geniş bir ürün seçeneği bulunmaktadır. Bunlar ürün tiplerine, işlevlerine veya cilt tipine göre sınıflandırılabilir. Cilt veya ürün tipi ne olursa olsun bakım amacıyla 3 temel adımın uygulanması gerekir: Cildin temizlenmesi, cildin sıkılaştırılması(toning) 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.



Şekil 21: Nano gümüş kremindeki nano gümüş partiküller ile normal bir kremdeki ajanların boyutu (77).

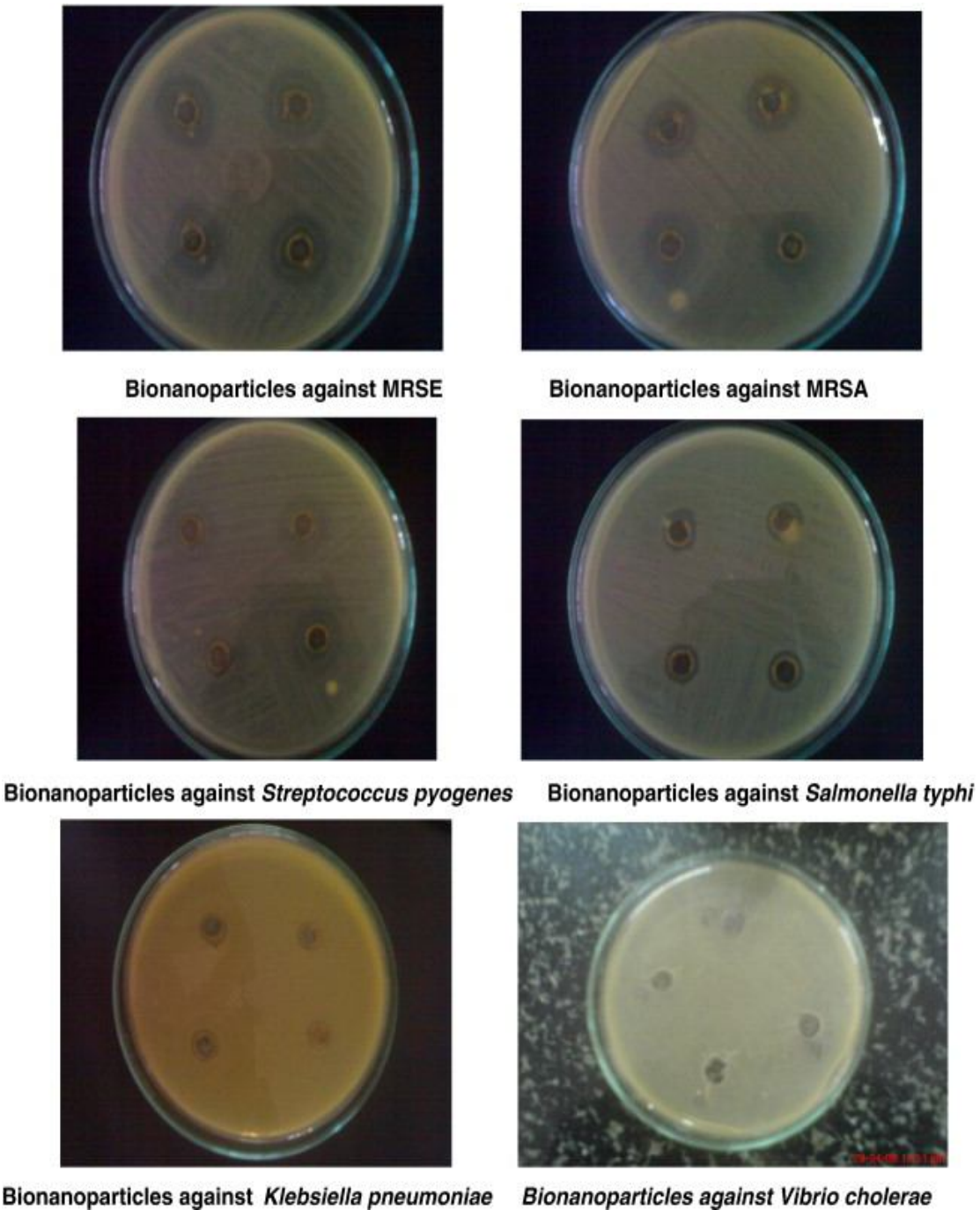


Şekil 22: Nano kremlerde nano boyuttaki gümüş partikülleri (75).

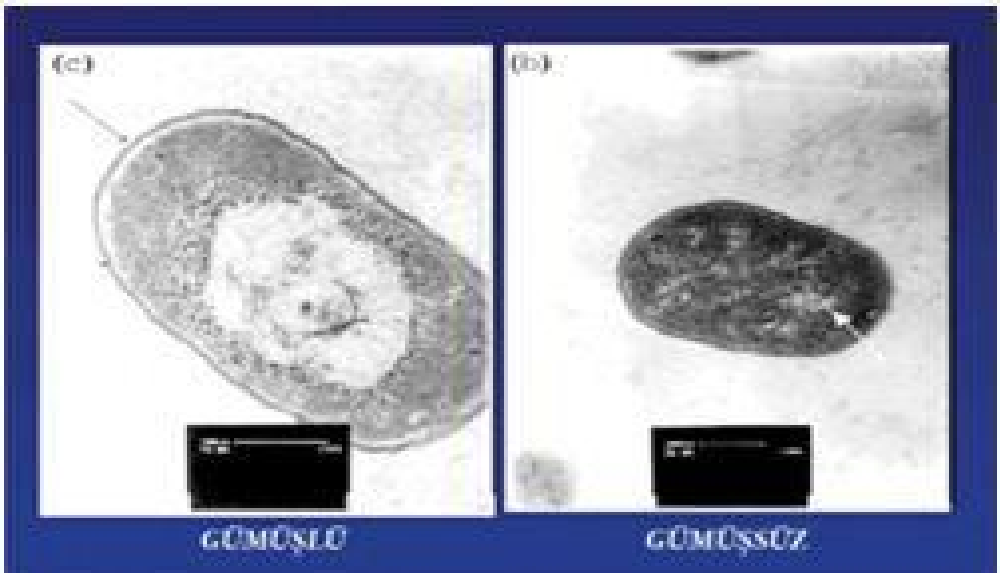
Gümüşün etkin antibakteriyel özelliği çok uzun yıllardır bilinmektedir. Nano gümüş ise milimetrenin milyonda biri boyutlardadır. Nano teknoloji ile bu boyuta indirgenmiş gümüşün antibakteriyel aktivasyonu artar ve günlük hayatta kullandığımız gümüşlerden 100.000 kat daha etkili hale gelir. Bakteri ve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



Şekil 23: MRSE mikroplarının nano gümüş kremi varlığında yok olması (71).



Şekil 24: E.Coli bakterilerinin nano gümüş kremi varlığındaki azalması hali (78).



Grafik 2: E.coli Bakterilerinin Nano Gümüş Partikülleri varlığında azalış grafiği

Nano Gümüş Kremler; günümüz teknolojisinde oldukça rağbet görmekte , kozmetik piyasasında ilgiyi kendine çekmektedir. Bu ilgiyi kendisine çekmesine neden olan sayısız sebepler vardır. Bu sebepler:

- Krem özelliği nedeniyle cilde tazeliğini, nemini kazandırması
- Nano boyutlu partikülleri sayesinde cilde hızlı nüfus etmesi
- İçerdiği nano boyutlu gümüş partikülleri nedeniyle kremin antibakteriyel özellik taşıması

-İçerdiği nano boyutlu gümüş partiküllerinin antivürus özellik taşıması

-İçerdiği nano boyutlu gümüş partiküllerinin antifungal özellik taşıması

-Dezenfekten bir krem yapısına sahip olması

-Koku giderici etkiye sahip olması

-İçerdiği nano boyutlu gümüş partiküllerinin antimikrobik özelliği taşıması nedeniyle sağlığa zararlı neden olabilecek etkenleri ortadan kaldırması

-Yara ve yanıkları iyileştirici özelliğinin bulunması

-Akne tedavisinde kullanılması

-Cilt yaralanmaları ve konsantrasyon haşlanmaları tedavisinde kullanılması

-Erkeklerde üretrit, kadınlarda vajinal hastalıklarda kullanılması

-Antibakteriyel özelliği sayesinde koruyucu kıyafetlerde ve maskelerde kullanılması

-Diş sağlığında antibakteriyel yönü ile diş çürüklerinin tedavisi Gümüş elementi ile yapılması en iyi tedavi edici metottur.

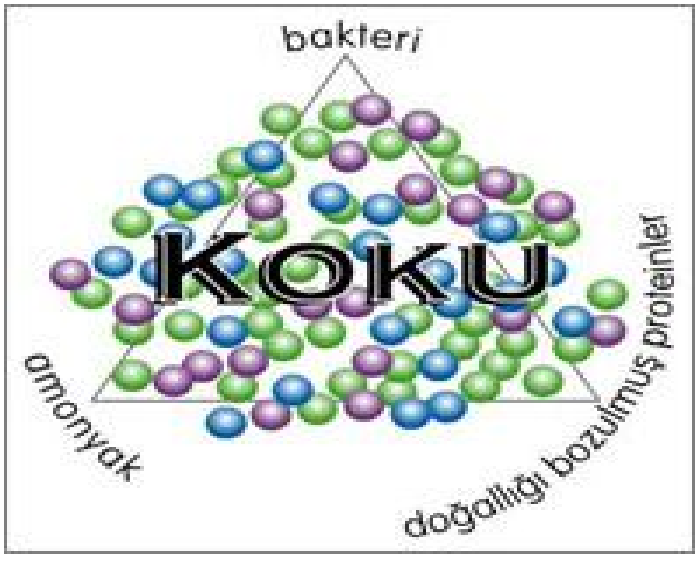
1.3.1.Nano gümüş kremlerin zararlı mikroorganizmaları yok etme mekanizması

Bakteriler çok basit yapılı ,yaygın çekirdekli, genellikle klorofilsiz ve bölünerek çoğalan bir hücreli canlılardır.

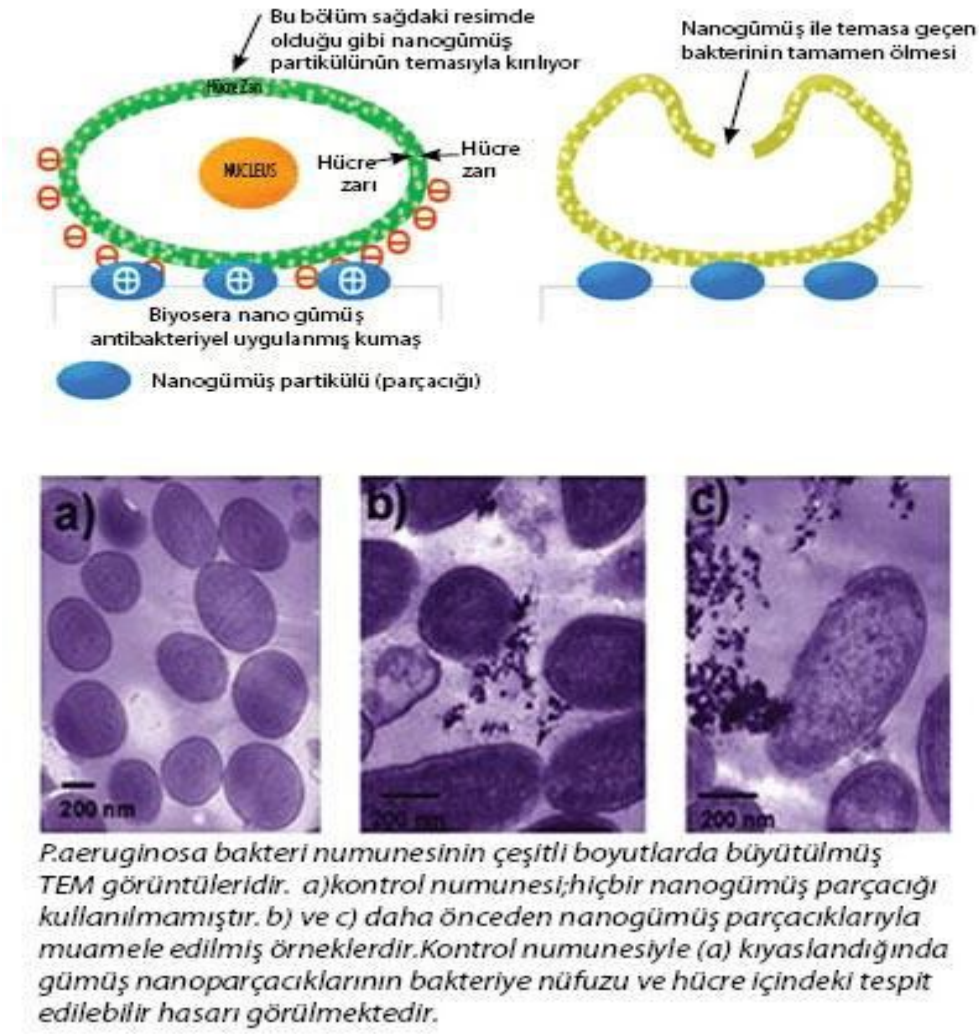
Tipik olarak birkaç mikrometre uzunluğunda olan bakterilerin çeşitli şekilleri vardır, kimi küresel, kimi spiral şekilli, kimi çubuksu olabilir.

Bakteriler ve mantarlar kıyafetlerimize, giyeceklerimize yapışarak görünmez bir kalkan oluştururlar. Bu zararlı canlılar, soğuk havalarda bile dirençli olup kıyafetlerimizdedirler.

Nano Gümüş kremleri ürünlerini vücudumuza uygulayarak bu bakteri ve mantarların vücudumuza temas etmelerini engelleriz. Nano Gümüş parçacıkları bu zararlı canlıları % 99,9 oranında ortadan kaldırır. Gerçekte vücudumuzun metabolik atıklar sonucu meydana getirdiği terler, kokusuzdur. Lakin vücudumuzdaki yağ asitleri glikositler , bir çeşit bakteri türü olan saprofitlerle temas ederek istenmeyen kötü, hoş olmayan ve çürük kokusuna benzer bir koku üretir. Bunu engellemek için nano gümüş Kremlerden faydalanırız.Vücudumuza uyguladığımız nano gümüş kremlerindeki nano gümüş partikülleri çürükçül saprofitleri inhibe ederek ortadan kaldırır.



Şekil 25: Kokuya sebep olan faktörler



Şekil 26 : Bakteri hücresinin nano gümüş etkisi ile yok olması (4).

Gümüş iyonlarının bakteriler üzerindeki etkisi tam olarak aydınlatılmamış olmakla birlikte genellikle iki mekanizma üzerinde durulmaktadır.

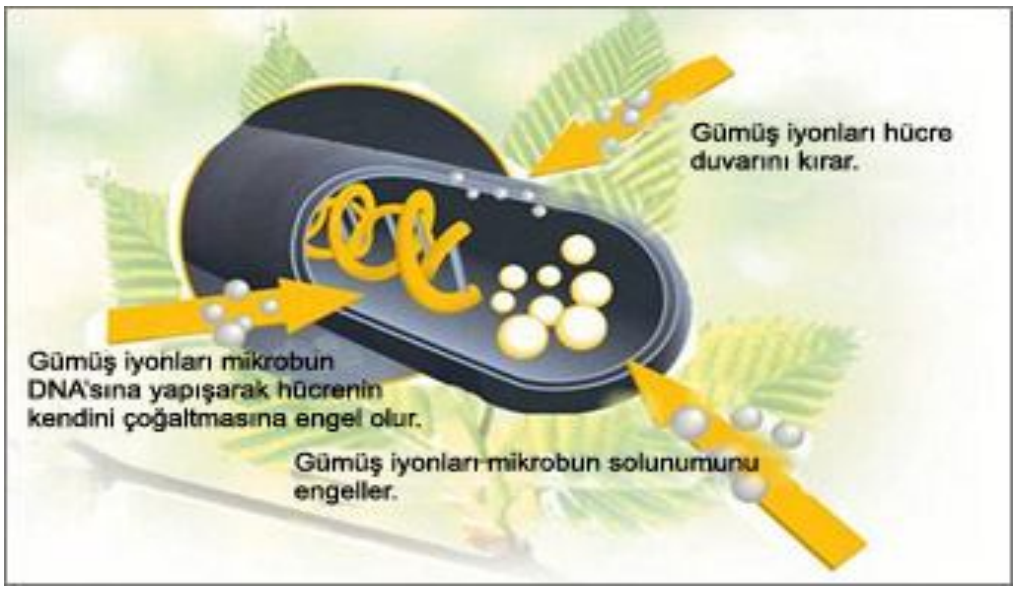
Bu mekanizmalardan birincisine göre gümüş iyonları, yapılarında elektron verici grup içeren proteinlerle reaksiyona girerek bu proteinleri etkisiz hale getirmektedir. Bakteri zarından besin girişi, metabolik olaylar sonucu oluşan toksin maddelerin hücre dışına atılması gibi birçok işlev zar üzerindeki proteinler tarafından gerçekleştirilir. Bu proteinler gümüş ile kararlı kompleksler oluşturarak işlevini kaybeder dolayısıyla bakteri ölür.

Gümüş iyonlarının bakteriler üzerindeki etki mekanizmalarından ikincisi ise bakteri membranından sitoplazmaya geçen gümüş iyonlarının, sitoplazmik proteinlerle ya da hücrenin DNA' sı üzerinde bulunan thio-, amino-, imidazol-, karboksil- ve fosfat gruplarıyla kompleks oluşturması ve bu molekülleri etkisiz hale getirmesiyle açıklanır.

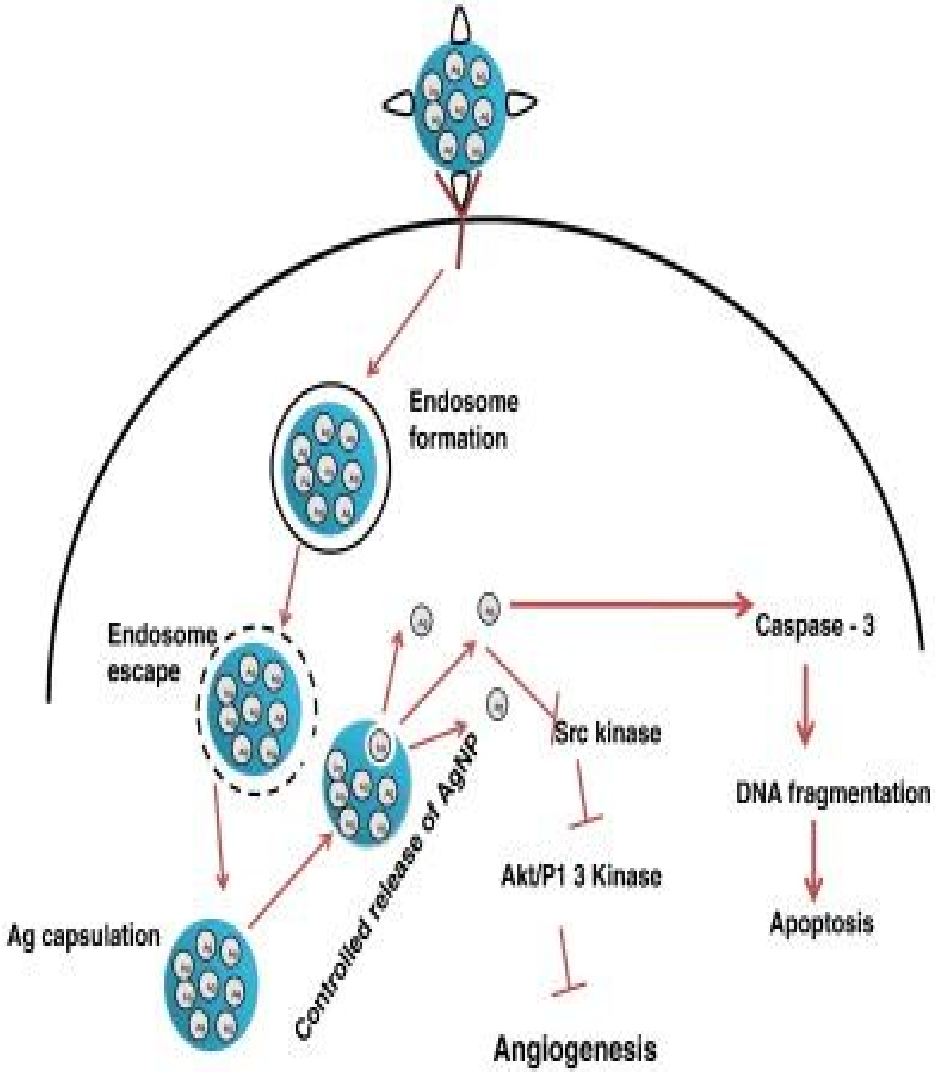
Gümüş iyonları, insan vücudundaki hücre membranı nedeni ile hiçbir hücre ile reaksiyona girmemekte ve zarar vermemektedir. Dolayısıyla, nano gümüşün insan sağlığına, evcil hayvanlara, bitkilere, diğer bir deyişle çok hücreli canlılara zarar vermediği kabul edilmektedir. İşlev esnasında, nano gümüş herhangi bir şekilde kimyasal reaksiyona girmediği için, şekli bozulmamakta ve işlevindeki süreklilik devam etmekte, bu nedenle sisteme sürekli gümüş ilavesi gerekmemektedir.

Canlı bir hücreden daha küçük olan nano gümüş ile temas eden, bakteri, virüs veya mantar hücrelerinin metabolizması bozulmakta ve elektrolit dengesi yok olmakta ve enzimleri etkisiz hale gelerek ölmekte, vücuttan bağışıklık sistemi vasıtasıyla atılmaktadır. Nano gümüş, virüs ve bakterilerin metabolizmalarını bozduğundan, herhangi bir savunma ve bağışıklık sistemi geliştirme imkanları bulunmamaktadır.

Hiçbir mikro organizmanın nano gümüş karşısında, 6 dakikadan fazla canlı kalamadığı tespit edilmiştir. Vücuda giren nano gümüşün, 24 saat içerisinde doğal yollarla dışarı atıldığı tıp literatüründe geçmektedir. Faydalı enzimleri de öldüren kimyasal antibiyotiklerin aksine, kolloidal gümüş insan vücudundaki faydalı enzimlere zarar vermeden sadece tek hücreli mikro organizmaların enzimlerini yok eder.



Şekil 27 : Nano gümüş partikülllerinin çalışma şekli (29).



Şekil 28 : Nano gümüş iyonların etki etme mekanizması

1.3.2. Nano gümüş kremlerinin dolaşım sistemine etkisi

Hrıstıyanlık inancının Roma kültüründe yaygın bir kanı vardır: *"KUTSAL SU, HASTALARI İYİLEŞTİRİR."* Buna dayanarak Romalılar gümüşün (saf gümüş), suyu saflaştırdığını keşfetmiş ve bunu bir hayli kullanmışlar. Hrıstıyanlık inancında "*KUTSAL SU (SAF GÜMÜŞ İÇEREN SU)"* vaftiz gecelerinde rahipler tarafından önce kutsanır, sonra hrıstıyanlar tarafından içilir. Hrıstıyanlar, bu suyun uğur ve bereket getirdiğine inanır.

Onlar ayrıca bu su sayesine hastalıklardan, mikroorganizmalardan ve bakterilerden korunduğuna inanır. Bu uygulama günümüzde Rusya'da da görülür.



Şekil 29 : Kliselerde Kullanılan Kutsal iksir " Nano Gümüş Partiküllerinin bulunduğu Gümüş Suyu"

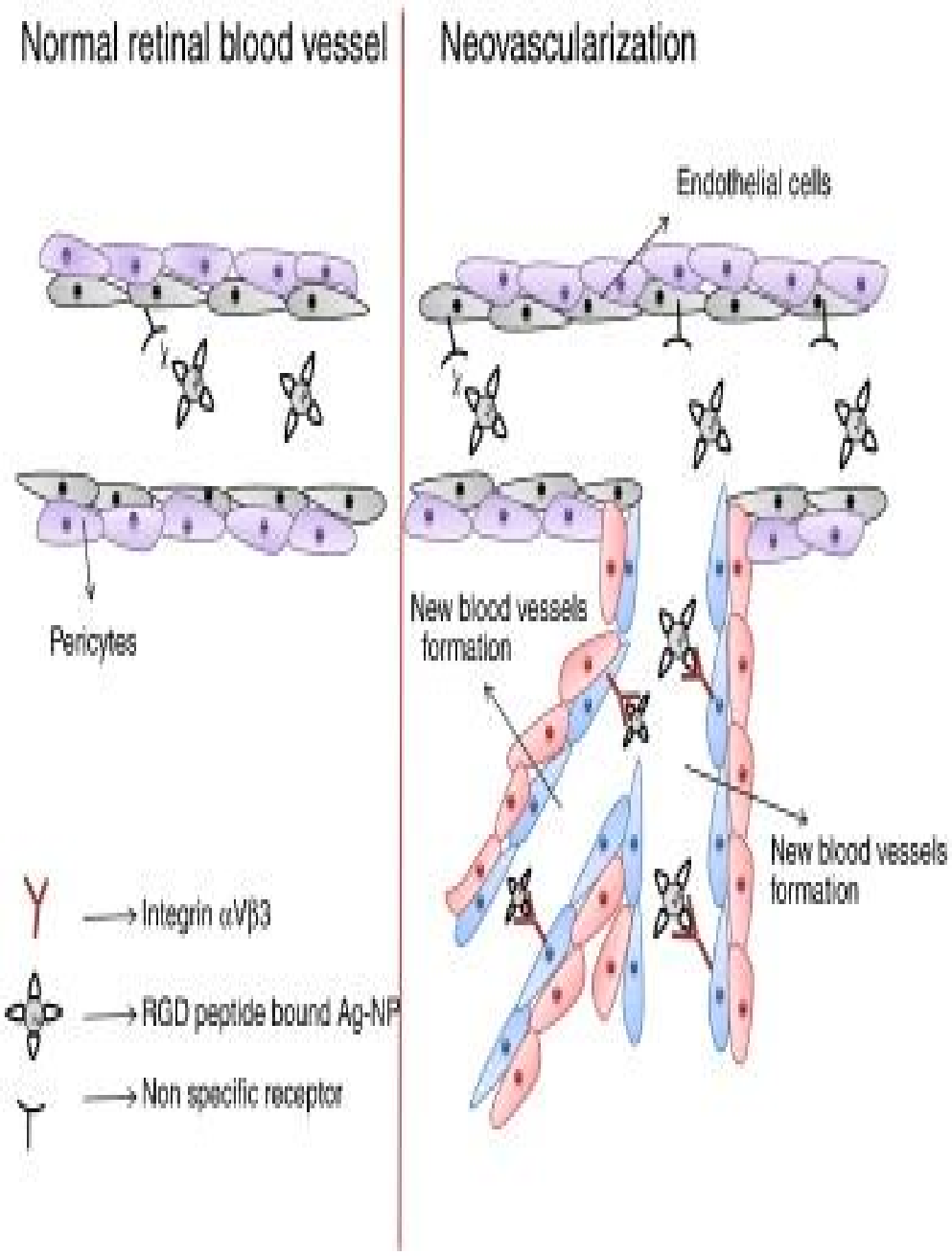
Bu saf Gümüş içeren su, tarihte Romalılar tarafından ilaç olarak da 1930-1940'lara kullanılmıştır. Ancak yapay antibiyotiklerin daha kolay üretilmesi daha hızlı etki etmeleri yüzünden çoğu yerde unutulmuş hatta unutturulmuştur. Çünkü patent dolayısıyla elde edilen muazzam bir kazanç sağlanmıştır (66, 67, 68 ,69, 70).

Kolloidal gümüş 1940'lara kadar dünyada yaygın bir şekilde antibiyotik olarak kullanılıyordu. Fakat sentetik antibiyotkilerin daha ucuza üretilebilmesi ve kâr marjının

daha yüksek olması nedeniyle , gümüş unutulmaya ve unutturulmaya başladı. Günümüze gelene kadar pek çok insan gümüşün bu özelliklerinden haberdar değildi.

Sentetik antibiyotiklerin bakterilere karşı başarısız olması, bakterilerin sentetik antibiyotiklere karşı direnç geliştirmeleri ve sentetik antibiyotiklerin yan etkilerinin neredeyse faydalarından daha fazla olması neticesinde alternatif antibiyotik arayışları başladığında 1940'lardan sonra adeta unutturulmaya çalışılan kolloidal gümüş tekrar hatırlandı. Günümüz teknolojisinde ise nano gümüş üretiminden dolayı gümüş tekrar hatırlandı.

Nano gümüş kremlerindeki nano boyuttaki gümüş partiküller, çok küçük hacimli olmalarından dolayı deri altına hızlı bir geçiş yapar, vücudun ne kadar inatçı olsa da yerleşik yağ kütlelerini parçalamasına yardımcı olur, sarkık görünümü azaltır ve vücudun sıkılaşmasına etki eder. Bu sayede kan dolaşımı hızlanır. Hızlanan kan dolaşımı sayesinde vücut daha fazla nefes alarak ürün içeriğinde bulunan vitamin ve mineraller tarafından beslenir. Hızlanan kan dolaşımı sayesinde canlanan vücut dokusu güzel ve sağlıklı bir görünüm alır. Deri altında yer yer konumlanmış yağ kütleleri bazen inişli, çıkışlı bazen de portakal kabuğu gibi görünüm sağlar. Sinir bozucu bu selülit görünümün normale dönüşmesine yardımcı olur. İpeksi bir görünüm sağlar varis oluşumunu önler.



Şekil 30: Nano Gümüş Partiküllerin Dolaşım Sistemine Etki Mekanizması

1.3.3. Kimler kullanmalı?

- Diyabet hastaları
- Ayağı terleyen ve üşüyenler
- Ayağında mantar, egzama ve ödem olanlar,
- Ayak kokusu problemi yaşayanlar,
- Yara tedavisi görenler,
- Hamileler,
- Askerler,
- Sporcular,
- Uzun seyahat yapanlar,
- Gün boyu ayakta olanlar,
- Hastane enfeksiyonu tehlikesi ile karşı karşıya olanlar,
- Elektromanyetik dalgalara maruz kalanlar,
- Ayak ülseri olanlar (diyabetik ayak yaraları vs.)
- Kayak yapanlar,
- Kilo sorunu olanlar…

1.3.4. Gümüş zehirlenmesi (arijirizm)

Gümüş zehirlenmesi ağız veya cilt yoluyla fazla miktarda alınan gümüş iyonları nedeniyle olur. Bu nedenle özellikle kremlerde kullanılacak gümüş iyonlarının belli miktarda nano boyutta olması önemlidir. Bu hastalığın zuhur edebilmesi için uzun süre temas gerekir.

Bu hastalık sonucu; deri, mukoza zarları ve iç organlarda renk değişmesi gözlenir. Diş etlerinde mavi çizgiler oluşur. Deri gri - mavi renk alır. Belirtileri arasında nefes darlıkları, taşikardi, mide ve karın bölgesinde sancılar, mide bulantıları görülür. Kus-Kusmuk beyaz renkli, dışkıda siyah çökelekler vardır. Tedavisi oldukça güçtür.

En çok gümüş bileşikli krem ve ilaç kullananlarda, fotoğrafçılıkla uğraşanlarda ve kuyumcularda görülür (66, 67,68, 69 , 70).





Şekil 31: Gümüş tüketiminde fazlalığa kaçılması durumunda görülen hastalık

2.KAYNAK ARAŞTIRMASI

Yapılan çalışmalarda nanoteknolojiden yararlanarak hangi elementlerin nano boyuta indirgenebildiği ve bu nano partiküllerin antioksidan, kırışıklık önleyici, kir tutmayan ve kolay temizlenebilen bir özellik kattığı, eksoz buharını azalttığı etkileri saptanmıştır. Bu nano parçacıkların insan vücuduna etkisi de incelenmiştir. Bunun için nanolitoğlafi ve nanopillerden yararlanılmıştır.
(Bayındır M.- 2009).

Gümüş elementinin antibakteriyel etkisinin özelliği olduğu önceki çalışmalarda saptanmıştır. Bunun için kolloidal gümüşün atomize yapıda olduğu için bakteri DNA'sını bozarak antibakteriyel özellik gösterdiği analiz edilmiştir. Bu özelliği sayesinde tıpta çeşitli alanlarına girmiştir.
(Ercan Ö.-2011).

Gümüş dışında başka hangi maddelerin antimikrobiyal özelliği olduğu araştırılmıştır. Yeni sentezlenmiş bazı pirazolin eklenmiş triazol türevlerinin antimikrobiyal özelliği olduğu saptanmıştır.
(Karael C.- 2006).

Nanoteknolojide gümüş ve benzeri metaller kimyasal toz olarak üretilmiştir.Bunun için gaz ve katıların ayrıştırılması, termal ayrışma, gaz fazından çökelme ve katı-katı reaktif sentezi gibi kimyasal teknik metotlarına başvurulmuştur.
(Zeren M.-2005).

Gümüş nano boyuta indirgenebilmiştir. Bunun için en ucuz ve en basit metot seçilmiştir. Bu metotda etanolde gümüş iyonlarının indirgenmesinden yararlanılmış ve kloroformda disperse olmasından yardım alınmış.
(Das R., Nath S.S., Chakdar D., Gope G.,Bhattacharjee R.-2009).

Gümüş nano partikülleri polifenoller kullanılarak sentezlenmiştir. Avcı A. ve ekibi polifenollerin sahip olduğu –OH guruplarını indirgen olarak kullanmıştır. Bu çalışmanın bu tezdeki çalışmadan farkı, belli pH'larda çeşitli polifenol derişimlerinin partiküllere teması ile partikül boyutu incelenmiştir. Bu tezdeki çalışmada ise en ucuz ve en basit metot olan indirgen etanol vasıtasıyla gümüşün kloroformda disperse olmasından yararlanılmıştır.
(Avcı A.- 2011).

Yapılan araştırmalarda Türkiye'nin 7 farklı lokalitesinden toplanan Achillea setascea çiçeklerinden hidrodistilasyonla elde edilen uçucu yağların analizleri sonucu ana bileşenleri saptanmış,bu uçucu yağların invitro antimikrobiyal aktiviteleri incelenmiş. (Karamenderes C. , Karabay N., Zeybek U. -2003).

Psoralea corylifolia and Sanguinaria canadensis sınıfında olan kırk üç bitki türünden elde edilen ekstratların in vitro şartlarda antibakteriyel olduğu gözlenmiş. Bu antibakteriyel bitkilerin ilaç kimyasında da kullanılmış.
(Newton S., Lau C., Gurcha S., Besra G., Wright C. – 2002)

Yapılan araştırmalarda fenolik asitin risinoleat bazlı lipo eşlenik aktiviteleri gözlenmiş. Bu gözlemler sonucu antibakteriyel ve antifungal özelliklere ulaşılmış. Antibakteriyel ve antifunfal özelliklli fenoleik asitin lipoeşleniği sentezlenmiş.
(Reddy K., Ravinder T., Kanjilal S. – 2012).

Heterosiklik iyon bazlı türevlerin antimikrobiyal özelliği incelenerek sentezlenmesi sağlanmış.
(Anzaldi M, Balbi A., Sottofattori E., Rizzetto R., Di Caseleto B.-1999).

Primer ligand olarak oksi asetat komplekslerinin dianyonlarının metal geçişleri antimikrobiyal özellik taşır. Bu dianyonların süperoksit ürünleri de antimikrobiyaldir. Primer ligandların süperoksit ve oksi asetat dianyon metallerinin devri daim voltametrik hesaplamaları, kristal yapıları ve spektral karakterleri gözlemlenmiş.
(Siddiqi Z., Sharma P. , Shaid M., Khalid M., Anjuli, Siddique A., Kumar S.- 2012).

Tıpta kullanılan bitkilerin antibakteriyel ve romatizma karşıtı ajan taşıyanların ayırma metotları incelenmiş.
(Wen D., Liu Y., Li W., Liu H.- 2004).

Balkanların dokuz hypericum türündeki bitki çeşitleri in vitro şartlarda incelendiğinde antioksidant ve antimikrobiyal olduğu gözlenmiş.
(Radilovic N., Jovanovic V., Stajonovic G., Sˇ melcerovic A., Spiteller M., Asakawa Y.- 2007).

Türkiye'nin Erzurum ilindeki propolis bitkilerinin liyofilize akışkan özellikli ekstratları incelendiğinde bu ekstratların antioksidan olduğu saptanmış. Ayrıca bu ekstratlar polifenollerle temas edince antioksidan özelliği belirmiştir.
(Gülçin İ., Bursal E., Şehitoğlu M., Bilsel M., Gören A. -2010).

Lavanta yağı , ylang ylang yağı , yasemin yağı , adaçayı yağı ve tahıllardan elde edilen esansiyel yağların antimikrobiyal özellik taşıdığı gözlemlenmiş. Patojenik ortamda mikroorganizmalara karşı etkili olduğu saptanmış.

(Tadtong, S ; Suppawat, S ; Tintawee, A ; Saramas, P ; Jareonvong, S; Hongratanaworakit, T - 2012)

Üzüm çekirdeği ekstratı aneorobik bakterilere karşı etkilidir. İn vitro şartlarda bu bakteri sınıfına karşı antibakteriyel olduğu saptanmış. Ayrıca antioksidan özelliğinin de olduğu kaydedilmiş.

(Furiga A., Funel A., Badet C. –2007)

Cynara Carcundulus bitkisinin ektratları mikroorganizmalara karşı etkili olup hem antimikrobiyal hem de antioksidan olduğu saptanmış.

(Kukic J., Skovic M., Ciric A.,Mucaji P., Petrovic V., Popovic J. , Stojkovic D.-2008).

Lavanta yağının Byolojik etkileri araştırılmış. Bunun için böcek ısırıklarına lavanta yağı sürülerek antifungal ve antibakteriyel olup olmadığı tartışılmış.

(Cavanagh H., Wilkinson J.-2002)

Yunanistan ve Kıbrıs'tan getirilen propolis bitkisinin antimikrobiyal ve antioksidan özellikleri araştırılmış. Antioksidan türevlerinin kimyasal yapısı incelenmiş.

(Kalogeropoulos N., Konteles S., Karathanos V., Troullidou E., Mourtzinos I.- 2009.)

Benzoilperoksitin antioksidan özellikleri incelenmiş. Ayrıca benzoil peroksitin insan keratinde bulunan bir gen olan interlökin- 1 α etkisi üzerine gözlem yapılmış ve antioksidan olduğu kaydedilmiş.

(Valacchi G., Rimbach G., Saliou C., Weber S., Packer L. -2001).

İstenen bir şekli elde etmek için seçilen bir metal veya alaşımın ergitilmesi ve söz konusu şeklin negatifi olan kalıp boşluğuna dökme işlemi yapılarak kimyasal tekniklerle toz üretimi sağlanmış.

(Zeren M.- 2005).

Mikronize titanyum dioksit etkinliğini içeren içeren UVB'nin neden olduğu immünosupresyon karşıtı bileşikleri in vivo şartlarda insan vücudunda etkisi gözlemlenmiş.

(Van der Molen, R.G,Hurks,H.M.H., Out-Luiting , C., Spies, F., Van't Noordence, J.M., Koerten – 1998).

Cilt yaşlanmasında serbest radikaller ve antioksidanların kozmetolojide kullanımı incelenmiş. Kozmetolojide hidroksi asitlerin etkisi incelenmiş ve peelinglerde antioksidan özelliği gözlemlenmiş.
(Yazan Y.- 1999).

Nano kristal sentezine çeşitli stratejiler öne sürülmüştür. Bu strateji fazların ayrılma mekanizmasına dayalı olduğu gözlemlenmiş.
(Wang X., Zhuang J., Peng Q., and Li Y.- 2005).

Yağ – su emülsiyonlarının içindeki koruyucuların aktiviteleri değerlendirilmiş ve bunların aktiviteleri hakkında çeşitli tahminler yürütülmüş.
(Shimamoto T., Mima H. – 1979).

Pamuk elyafların ve bunlardan üretilmiş kumaşların su tutmaz özellikleri ve gümüş nano partiküller kullanarak antibakteriyel etkisi incelenmiştir.
(Tofoleanu, F., Mindru, T. B., Brinza, F., Sulitanu, N. – 2008).

Doymamış yağ asitleri, seramitler, fosfolipitler, steroidik alkol veya esterler, lano lin ve türevleri ve aminleri (trietanolamin ve diazolinil üre) içeren epidermik lipitler, cildi örtücü, intraselüler boşluklardan difüze olarak nemi ayarlayarak ve su tutma kapasitesini ikiye katlayarak etkisi incelenmiş.
(Torres M., Fabra F. -2002).

Antibakteriyel kimyasal maddeler, bakteri hücresinin metabolizmasını engeller. Bakteri hücresinin duvarının sentezini önler. Protein sentezini bozar. Nükleik asit trans- kripsiyonu ve kopyalanmasında etkin rol alır. Bu sebepten ötürü nano gümüş partikülleri de antibakteriyeldir. Nano gümüş partikülleri hakkında bilgi verilmiş.
(Gövercin M. – 2012)

MEB Ltd. Şti. nano gümüş kremlerinden üretip piyasaya sürmüş ve İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi bu firmanın ürettiği kremleri antifungal ve antialerjik olduğunu,; Hıhzıssıhha Refik Saydam Başkanlığı Merkezi antibakteriyel olduğunu kanıtlamıştır.
(www.zinag.net)

Antibakteriyel etkiye sahip metalik gümüş nano partiküllerin sentezinde; hem –OH grupları sayesinde indirgen hem de makro molekül yapısı ile yüzey aktif madde özelliği gösteren bitkisel polifenoller kullanılarak yeni bir metot uygulanmıştır. Böylece indirgeme ajanı olarak ayrıca bir reaktif kullanmaya gerek kalmamıştır. Reaksiyon 70-80°C sıcaklıkta gerçekleştirilmiştir.

Yapılan çalışmalarda kullanılan $AgNO_3$ ve polifenol derişimlerinin, polifenol türlerinin ve pH değerinin hazırlanan partikül boyutuna ve morfolojisine etkileri incelenmiştir. Tarama Elektron Mikroskobu (SEM) kullanılarak elde edilen partiküllerin boyutunun 30-120 nm aralığında olduğu tespit edilmiştir. X-Işını Kırınım (XRD) analizleri ile de gümüş partiküllerin kristalografisi ve saflığı incelenmiştir.
(Bulut E.- 2007).

Dezenfektanlar; hastaneler ve sağlık merkezlerinde topikal olarak ciltte, sert yüzeylerde ve tıbbi ekipmanlarda yaygın olarak kullanılan antimikrobiyal maddelerdir Dezenfektanlar mikroorganizmalara olduğu kadar, insan hücrelerine de toksiktirler. Bu nedenle ortamın ve aletlerin temizliğinde kullanılırlar. Bazen de sistemik olarak değil, yüzeysel olarak canlılara uygulanabilirler.

(Orhan M., Onan Ö.- 2010).

3.MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Nano gümüş partiküllerinin üretimi

3.1.1. Nano gümüş partikülleri üretiminde kullanılan malzemeler

-$AgNO_3$

-$C_{18}H_{32}O_2$

- $C_{18}H_{32}Na$

-Kloroform

-Saf su

-Etanol

-Manyetik Karıştırıcı

-Geri soğutucu

-Ayırma hunisi

3.1.2. Deneyin yapılışı

Nano gümüş partikülleri 80-100 ^{0}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 edildix 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 ^{0}C 6 saat bekletildi. 6 saat sonra oda sıcaklığında soğutulmaya bırakıldı.

Katı ve sıvı 2 ayrı faz gözlendi. 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.

Nano Gümüş partiküllerinin indirgenme sürecinde linoleik asit nano partiküllerin yüzeyinde absorblandı.

Kabın dibinde toplanan katı faz olarak elde edilen çökelek ise sisteme kloroform eklenerek kolloidal olarak dispersiyon oldu. Homojen kolloidal sistem kolloidal nano

gümüş partiküllerini oluşturur. Bunun için 95 ml kloroform eklendi. Eklenen bu kloroforma nano gümüş partikülleri kolloidal olarak yayıldı. 2 ayrı sıvı faz belirdi.

Kloroformda bulunan nano gümüş partikülleri fazı ve safsızlık fazı. Ayırma hunisinde bu iki ayrı faz birbirinden ayrıldı.

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

Elde ettiğimiz bu Nano Gümüş partiküllerini 1,5 hafta bekletilerek kremimize eser miktarlarda katıldı.

3.2. Kremlerin üretimi

3.2.1.Norveç usulu el kremi

3.2.1.1. Norveç usulu el kremi malzemeler

A Fazı

-Cutina Fs45

-Lanette O

-Lanette E

-Manyetik Karıştırıcı

B Fazı

-Gliserin

-Sodyum Sülfat (Na_2SO_4)

-Deiyonize su

C Fazı

-Sitrik asit

3.2.1.2.Deneyin yapılışı

2 g Cutina FS45 , 10 g Lanette O ve 6 g Lanette E 70-80^{0}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 sitemimiz 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 ^{0} C'de manyetik karıştırıcıya bırakıldı.

3.2.2.Soğuk proses el kremi üretimi

3.2.2.1.Soğuk proses el kremi malzemeleri

A Fazı

-Cosmedia SP
-Deyonize su
-Manyetik karıştırıcı

B Fazı

-Cetiol CC
-Cetiol LC
-Emulgade CM

C Fazı
-Sitrik asit

3.2.2.2.Deneyin Yapılışı

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 kapta karıştırıldı. Üzerine koruyucu bir durum katması için C fazımı oluşturan komponent sitrik asitten eser miktarda katıldı. Bu sistemdeki fazlar birbiri ile homojen olarak karışabilmesi için manyetik karıştırıcıya 3 gün bırakıldı.

3.2.3. Nano Gümüş Kremlerin Üretimi

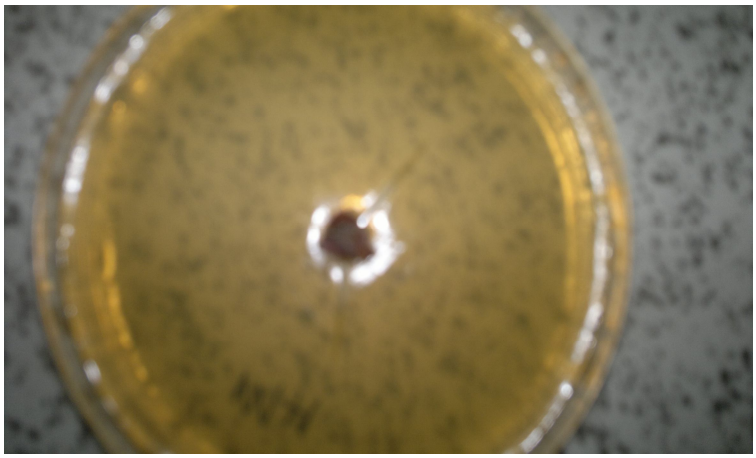
Nano Gümüş partiküllerini içeren çözeltimizden % 0,06 , %0,12 ve %0,24 lük oranlarda alarak üretilen kremlere katıldı. Bunun için ; Soğuk el proses kremleri ve Norveç Usulü el kremlerinden 3 g‘ lık miktarlarda alındı. Diğer yandan elde ettiğimiz nano Gümüş çözeltisinden $2x10^{-4}$ g , $4x10^{-4}$ g , $2x10^{-4}$ 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 numunelerin antibakteriyel özellik gösterip göstermediği incelenmek üzere antibakteriyel analizi yapıldı.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

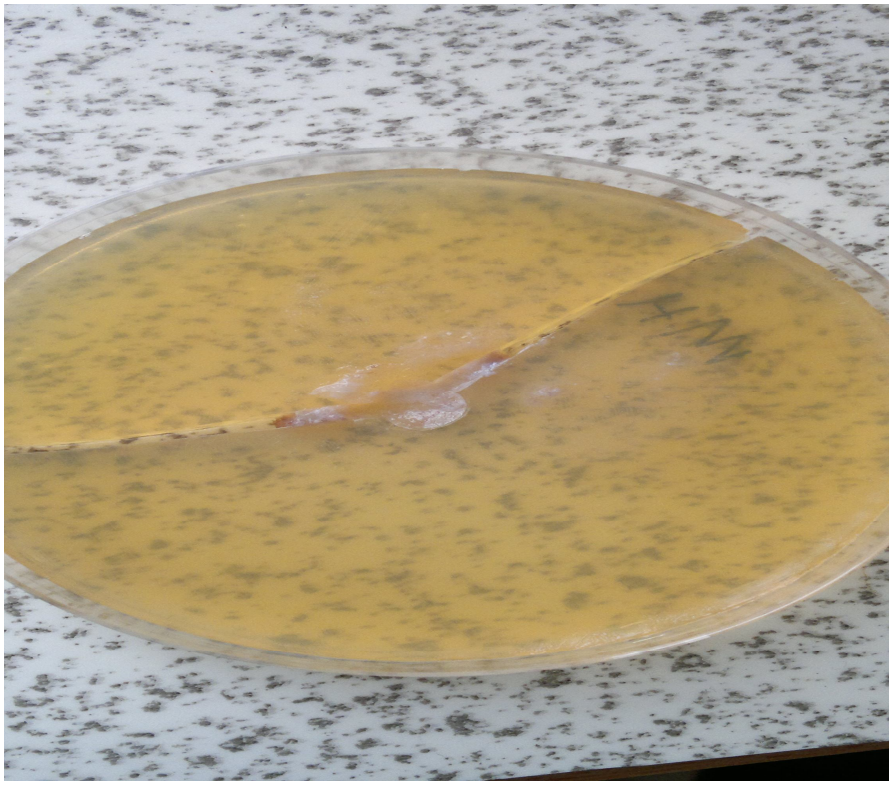
Mikrobiyoloji laboratuvarında numunelerin antibakteriyel olup olmadığı analizi yapıldı. Bu analizler sonucu numunelerin gram (+) bakterilere karşı antibakteriyel bir özellik taşıdığı görüldü.



Şekil 32 : Gram(+) bakterilerinin bulunduğu ortamda Nano Gümüş Kremi etkisi olmadan durumu



Resim 33 : Gram (+) bakterilerine Nano Gümüş Kremi uygulanmış hali (40 dk bekletildi).



Resim 34: Gram (+) bakterilerine Nano Gümüş Kreminin uygulandıktan (1 gün sonra).

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Gümünüz teknolojisinde nano gümüş kremlerin antibakteriyel etki göstermesi sebebiyle nano gümüş kremleri oldukça rağbet görmektedir. Kozmetik teknolojisinde kullanılan antibakteriyel maddelerin aynı zamanda vücut için sistematik ürtikerlere sebebiyet verebilir. Bu durum önlem alınmazsa ölümlere kadar götürebilir. Fakat nano gümüş kremlerin hem antiakteriyel özellik taşıması hem de sağlık açısından tehdit oluşturmayacağından dolayı *" Nano Kremlerin Üretimi"* altında nano gümüş kremler tez konusu olarak seçildi.

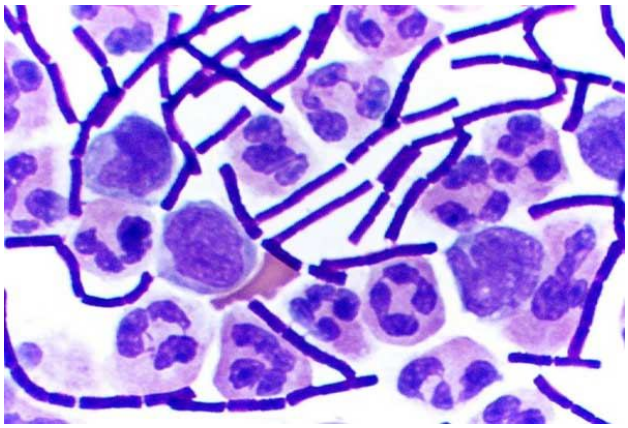
Bu çalışmada etanol vasıtası ile indirgenen Nano Gümüş partikülleri kloroform içinde kolloidal olarak yayıldı. Bu uygulama nano gümüş partikülleri açısından yöntem ve maliyet açısından en ucuz ve en basit bir uygulama biçimidir.

Ayrıca çözelti ortamında elde edilen bu nano gümüş partikülleri krem yapma aşamasında katılmasıyla homojenliğinin sağlanması da söz konusu oldu. Yapılan analizler sonucu numunelerin gram(+) bakterilere karşı antibakteriyel özelliği taşıdığı saptandı.

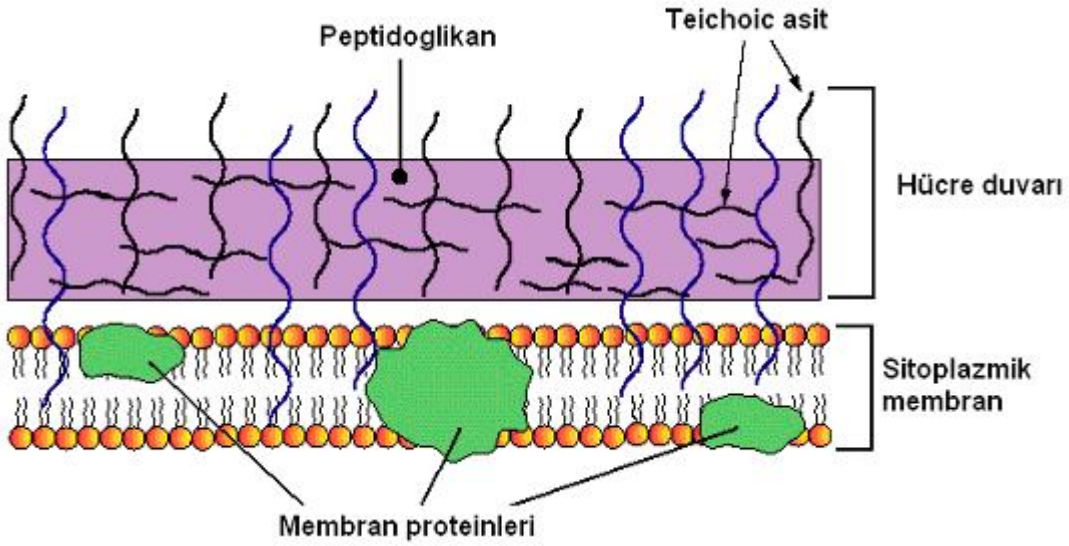
Gram-pozitif gram boyama prosedüründen geçtikten sonra, mikroskop altında mavi-siyah, mor renk alan bakterilerdir. Bu rengin sebebi gram-pozitif bakterilerin hücre duvarlarının kristal viyole/iyot karışımını tutmasıdır. Gram(+) bakterileri, bakterilerin firmkütler ve actinobacteria şubelerine aittir.

Gram(+) bakterileri:

Bacillus, Listeria, Stap hylococcus, Streptococcus, Enterococcus, Clostridium ve Deinococcus-Thermus 'dir (70).



Resim 35: Gram (+) bakterileri (76).



Şekil 36: Gram(+) bakterilerinin hücre yapısı

Gram(+) bakterilerinin zarından besin girişi, metabolik olaylar sonucu oluşan toksik maddelerin hücre dışına atılması gibi birçok işlev zar üzerindeki proteinler tarafından gerçekleştirilir. Bu proteinler gümüş ile kararlı kompleksler oluşturarak işlevini kaybeder ve dolayısıyla bakteri ölür (67, 70).

Akdeniz Üniversitesi bünyesinde yer alan Antalya teknokentindeki Nanoen firması nano gümüşün e.coli ve gram(-) bakterilerine de etkili olduğunu incelemiştir.

5.2. Öneriler

Nano gümüşle temas eden bakteri, virüs veya mantar hücrelerinin metabolizması bozulmakta ve elektriksel etkileşimle enzimleri etkisiz hale gelerek hücreleri ölmektedir. Bu esnada gümüş iyonları insan vücudundaki hiçbir hücre ile reaksiyona girmemekte ve zarar vermemektedir. İnsan hücrelerindeki membran, gümüş iyonunun hücre içerisindeki etkisine mani olmaktadır. Dolayısı ile nano gümüşün insan sağlığına, evcil hayvanlara bitkilere, diğer bir deyişle çok hücreli canlılara zarar vermediği kabul edilmektedir. İşlev esnasında nano gümüş herhangi bir şekilde reaksiyona girmemekte, şekli bozulmamakta ve işlevindeki süreklilik devam etmektedir. Sisteme sürekli gümüş eklenmemelidir. 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

Günümüz teknolojisinde *"Nano gümüş kremler"* sağlık açısından bir sakıncası olmadığından dolayı ve antibakteriyel özellik taşımasından dolayı geçtiğimiz son iki yılda oldukça önem kazanmıştır.

Nano gümüşün eldesi için daha kapsamlı olarak elektrolüminesans bilim dalından yardım alınabilir. Antalya Üniversitesi teknokentinde yer alan Nanoen firması gram(+) bakterilerinin yanısıra gram (-) bakteri sınıfına dahil olan e.coli bakterilerine karşı nano gümüşün etkili olduğunu saptamıştır. Ayrıca Gram (+) bakterilerinin yanı sıra e. coli bakterileri ile de çalışılabilir.

KAYNAKLAR

1)A. Bouheier , M.R. Beversluis and L. Noventy , " Charecterization of nano plasmonics scructures by locally excited Photoluminescences . " Applies physics letters , 83 (24), (2003).

2)Aquino E., Morelli S.,tomaino A., Pellegrino M., Saija A.,GrumettoL.i Puglia C., ventura D., Bonina F., Antioxidant and photoprotective activity of a crude extract of Culcitium reflexium H.B.K leaves and their majör flavonoids ,J.Ethnopharmacol., 79,183-191(2002).

3)Avcı A., Gümüş nanopartiküllerin Sentezlenmesi ve Karakterizasyonu. Selçuk Üniversitesi Mimarlık-Mühendislik Fakültesi Makina Mühendisliği Konya.(2011)

4) Aydın C., İnanç E., Nano Teknoloji ve Nano Gümüş (2012).

5)Bayındır M., Nanoteknoloji Disiplinler Arası Yeni Bir Bilim Dalı.Kanser Tedavisinden Kozmetiğe, Yeni Enerji kaynaklarından Akıllı İlaçlara (2009).

6) Bennat C., Müller-Goyman ,C.c,Skin penetration and stabilization of formulations containing microfine titanium dioxide as physical UV filter ,Int.J.Cosm.Sci.,22(4) (2000).

7)Boutet D., oskamp K., L'acide hyaluronique.Proprietes et applications , Pef. Cosmet. Aromes , 68 (1986).

8)Bobin M.F, Martini M.-C. , Madarasz M.L., Le propylene glycol dans les formes topiques.Propirietes physicochimiques et pharmacologiquies , Pef. Cosmet:Aromes,81, (1988).

9)Brown ,M.W., galley E., Testing UVA and UVB protection from microfine titanium dioxide , Cosm. Toilet (1990).

10)Buckton G., Surfactants.IN: Interfacial Phenomena in Drug Delivery and Targeting ,Buskton , G.(Ed.), Harwood Academic Publishers, Singapore (1995).

11)Bulut E., Nanopartiküllerin Polifenollerle Sentezi ve Karakterizasyonu, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi – Sakarya (2007).

12)Calabrase V., Scapagnini G., Catalano C., Bates T.E., dinotto F., Micali G., Giuffrida Stella A.M., Induction of heat shock protein synthesis in human skin fibroblasts in response to oxidative stress: regulation by a natura antioxidant from rosemary extract , Int.J.Tiss.Reac.,23 (2001).

13)Carinin M., Aldini G., Orioli M., Facino R.M., Antioxidant and photoprotective activity of a lipophilic extract containing neolignans from Krameria triandra roots, Planta Med. (2002).

14)Caviglia A.M., Nicora P., Giordani P., Brunialti G., Modenesi P., Oxidative stress and usnic acid content in Parmalia caperata and soredians ,Farmaco (2001).

15)Cengiz E., Wissing S.A., Yazan Y.,Müller R.H.,titanium dioxide incorparated into solid lipid nanoparticles :formulation and characterizationPRoceeding of Cosmoderm III&5 ThInternational Cosmetics Symosium, Yazan Y(Ed), İstanbu-Turkey (2003).

16)Cengiz E., Wissing S.A., Yazan Y.,Müller R.H., TiO_2-loaded solid lipid nanoparticles (SLN): UV-blocking effiency of topical formulations , 30 th Annual Meeting &Exposition of the Controlled Release Society , Glasgow Scotland (2003).

17)Corcuff P., Chatenay F., Brun A., Evalution of antiwrinkle effects of humas, Int.J.Cosm.Sci. (1985).

18) C. Wang, M. Li, M. Wu, L. Chen, Cotton fabric properties with water- repellent finishing via sol–gel process, Surf. Rev. Lett. 15 (2008).

19)Cosmetic Bench Reference 1998, Allured Publishing Corp.ıllinonis (1998).

20) Çömoğlu T., Kozmetikler. Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Ankara. (2012).

21) Dahms G.H., Choosing emollients and emulsifiers for sunscreen porducts, Cosm. Toilet (1990).

22)Das R., Nath S.S., Chakdar D., Gope G.,Bhattacharjee R.; Praparation of Silver Nanoparticles and their Characterization , (2009).

23)Desai N.B., Esters of sucrose and glucose as cpsmetic materials , Cosmet Toilet (1990).

24)Dietz T., Basic properties of cosmetic oils and their relevance to emulsion prepartions, SÖFW-Journal (1999).

25)Dreher F., Maibach H., Protective effects of topical antioxidants in humans ,Curr.probl.Dermatol. (2001).

26)EC Directive 90/121/CEE , 20 February 1990,Annex VI. Kozmetik Ürünlere Eklenebilecek Koruyucu Ajanlar ,JO Eur. Commun ., 17 March 1990.

27) Ercan Ö., AntiAgbakteriyel (2011).

28)Farag , R.S., Badei A.Z.M.A., El Barothy G.S.A., Antioxidant activity of some spice esential oils on linoleic acid oxidation in aqueous media (1989).

Fox C., Ceramides raw materials , Cosm. Toilet. (2002).

29)Gövercin M., Antibakteriyel Kimyasal Maddeler (2012).

30)Ghersetich I., Brazzini B., Hercogova J., Lotti T.M.., Mineral waters : instead of cosmetics or better than cosmetics , Clinics in derm. (2001).

31)Gluserix J., Radicaux libres : les ennemis publics $n^0$1 , Cosmetologie

32) Guide to Inspestions of High Purity water Systems FDA (2002).

33) Hoshowski M.A., Conditioning of hair . In: Hair and hair care , Johnson , D.H.(Ed.) , Marcel Dekker , Inc. New York (1997).

34) Karael C., Yeni Sentezlenmiş Bazı Pirazolin Eklenmiş Triazol Türevlerinin Antimikrobiyal Aktivite ve Toksisitelerinin Belirlenmesi, Anadolu Üniversite Biyoloji Ana Bilim Dalı (2006).

35)Kreibig U. And Vollmer M.; Optical properties of Metal Clusters , Springer ,Berlin (1995).

36)Link S., and El Sayed M.A.; Optical Properties and ultrafast Dynamics of metalic nanocrystals, Annu. Rev. Phys .Chem. 54 ,331-66 (2003).

37)Lynde C.W.,Moisturizers :what ther are and hw they work, Skin Ther. Lett., 6(13), 35(2001).

38)Maccioni A.M., Anchisi C., sanna A., Sardu C., Dessi S., Preservative sytems containing essential oils in cosmetic products, Int.J.Cosm Sci.,24,53-59 (2002).

39).Martini M.-C., Les produits hydratants.In:actifs et Additifs En Cosmetologie ,Martini M.-C.,Seiler M., (Eds.)i Tec &Doc Lavosier ,Paris, ,1992.

40)MattinaL., Colour is active.In:Proceeding of the Third International Cosmetics Syöposium, Başer, K.H.C. ,Yazan Y.(Eds.),Anadolu Üniversitesi Basımevi,Eskişehir,1997.

41)Middleton J.D., development of a skin cream designed to reduce dry and flaky skkin,J.Soc.Cosmet.Chem.25,519-534(1974).

42)M.Treguer , F. Rocco , G .Lelong , A.L. nestour , T. Cardinal , A. Maali and B Lunis , " Flourescence silver oligomeric cluster and colloidal particles , " Solid State S-ci. 7.

43)Nath S.S., Chakdar D., Gope G., and Avasthi D.K; Characterizations of CdS and ZnS quantum dots prepared by chemical method on SBR latex , Journal of nanotechnology online ,4 , (2008).

44)Nath S.S., Chakdar D., and Gope G., Synthesis of CdS and znS quantum dots and their applications in elektronics , Nanotrends – A journal of nanotechnolgy and its application , 02 (03) , (2007).

45)Nath S.S., Chakdar D., Gope G., and Avasthi D.k ; Effect of 100 Mev Nickel Ions

onSilica Coated ZnS Quantum Dot , Journal of Nanoelektronics and Optoelektronşcs , 3,1-4 (2008).

46)Nath S. S., Chakdar D., Gope G., and Avasthi D. K.; Effect of 100 Mev Nickel Ions on Silica Coated ZnS Quantum Dot, Journal of Nanoelectronics and Optoelectronics, 3, 1-4 (2008).

47)Noginov M. A., Zhu G., Bahoura M., Adegoke J., Small C., Ritzo B. A., Drachev V. P., and Shalaev V. M.; The effect of gain and absorption on surface plasmos in metal nanoparticles, Appl. Phys. B (2006).

48)Roehl E.L., Brand H.M., A quantitive description of emolliency , Seifen –Öle-Fette-Wachse,117(4),141-144(1991).

49) Orhan M., Onan Ö., Dezenfektan ve Antiseptiklerin Kullanımı, Bilkent Üniversitesi – Ankara (2010)

50)Orth D.S., Microbiogilogical considerations in cosmetic formula development and evalution.1.Microbiological quality of a roduct ,Cosmet.Toilet ., 104,49-64(1989).

51)O'Neill J.J., Mead C.A., The parabens :bacterial adoptation and preservative capacity.J.soc.Cosmet.Chem.,33,75-84(1982).

52)Özer Ö., Aydın B.,Yazan Y., Evalution of multiple W/O/Wemulsions containig different oils,Archiv der Pharmazie,334(Soppl.1),14(2001).

53)Pekmezci E., farklı Sürfaktan Kombinasyonlarının İrritasyon Potansiyellerinin Klinik ve İn Vivo Elektrofizyolojik Yöntemlerle Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversistesi,1998.

54).Poelman M.C., Les filtres et ecrans solaires .In: Actifs et Addits En Cosmetologie ,Martini.M.,-C.,Seiller , M.(Eds.) Tec&Doc Lavoisier,Paris 1992.

55)R. Babu, J. Zhang, E.J. Beckman, et al, Biomaterials, 27 (2006).

56)Roehl E.L., Brand H.M., A quantitive description of emolliency , Seifen –Öle-Fette-Wachse,117(4),141-144(1991).

57)Shaath N.a., The chemistry of sunscreens.In:Sunscreens.Development ,Evalution and Regulatory Aspects, Marcel Dekker,Inc.,New York,1997,s.263-283.

58).Schueller R., Romanowski P., Surfactant science.In:Beginning Cosmetic Chemistry , Allured Publishing Corp.,Illiois,1990 b,s.29-45.

59)Son,W.K., Youk, J. H.,&Park,W.H. (2006). Antimicrobial cellulose acetate nanofibers containing silver nanoparticles. Carbohydrate Polymers, 65(4), 430–434

60)S. Kalele , A. C Despande , S.B. Singh , and S.K. Kulkarni , " Tuning luminescenses intensity of RHO6G dye using silver nano particles , " Bull. Mter . Sci 31 (3), pp. 541-

544 (2008).

61)Taleb A., Petit C., and Pileni M.P ; Optical Properties of Self Assembled 2D and 3D Superlattices of Silver nanoparticles , J. Phys. Chem.B 102, 2214-2220 (1998).

62)Tofoleanu, F., Mindru, T. B., Brinza, F., Sulitanu, N., et al.(2008). Electrospun gelatin nanofibers functionalized with silver nanoparticles. Journal of Optoelectronics and Advanced Materials, 10(12), 3512–3516

63)Togashi S.I.,Tkahashi N.,Iwama M.,Watanabe S.,Tawagawa K., Fukui T., Antioxidatie collegen-derived peptides in human-placenta extract,Placenta,23(69,497-502(2002).

64)Torres M., Fabra F., Hispagel-glyceryl polyacrylate based thickeners as new skin care ingredients with excellent moisturizing properties , Skin Care Forum,29,(June 2002).

65)Thiele J.J., Shroeter C., Hsieh S.N., Podda M., Packer L., The antioxidant network of the stratum corneum ,Curr.Probl.Dermatol.,29,26-42(2001).

66)Shimamoto T., Mima H., A model for the evalution and prediction of preservative activity in oil-in-water emulsions , Chem.Pharm..Bul.,27,2743-2750 (1979).

67)USP 24/NP 19, bational Publishing ,Phildelphia,1999,s. 1753.

68)Van der Molen, R.G,Hurks,H.M.H., Out-Luiting , C., Spies, F., van't Noordence,J.M., Koerten, tanium dioxide-containing compouds in protection against UVB-induced immunosuppression in humans in vivo, J.Photochem.Photobiol.B:Biol.,44,143-150 (1998).

69)Wang X., Zhuang J., Peng Q., and Li Y.; A general strategy for nanocrystal synthesis (2005).

, Nature,431,03968 (2005).

70)www.biocera.co.kr/eng/biocera_NS.htm

71)www.ethicalocean.com

72)www.huseyinserbest.com

73)www.nanoenarge.com.tr

74)www.nationalgeographic.com .Nanoteknology.(2006)

75)www.sciencedirect.com

76)www.wikipedia.org

77)www.wn.com

78)www.zinag.net

79)Yazan Y., Kozmetik Bilimi (2010)

80)Yazan Y., Reoloji ve Kozmetolojideki Yeri , Türk Klin.Kozm.,3(2),115-128 (2002)
81)Yazan Y, Avcıer S., Comparative evalution of two cosmetic oils : almond and avocado , Anadolu Üniv.J..Sci.Tech., 2(1), 159-165 (2001)
82)Yazan Y., Cilt yaşlanmasında serbest radikaller ve antioksidanların kozmetolojide kullanımı, Osmangazi Üniv. Tıp Fk. Derg., XX(1), 175-183 (1999).
83)Yazan Y., Kozmetolojide □-hidroksi asitler , FABAD J.Pharm.Sci., 23,29-37(1998).
84)Yamamoto S., Kanda M., Yokouchi M., Tahara S., Simultaneous determination of multiple additives in cosmetics by high –performance liquid chromatography. II. Pre-treatment proceure for oil-rich cosmetics, J.Chromatog.,396,404-409 (1987).
85)Zeren M., Kimyasal Tekniklerle Toz Üretimi (2005).

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı	**:**	Elif Esra Altuner
Uyruğu	**:**	T.C
Doğum Yeri ve Tarihi	**:**	Konya – 1987
Telefon	**:**	05062459315
Faks	**:**	
e-mail	**:**	ee_altuner@hotmail.com

EĞİTİM

Derece		**Adı ,**	**İlçe ,**	**İl**	**Bitirme Yılı**
Lise	:	Özel Diltaş Lisesi	Meram	Konya	2005
Üniversite	:	Selçuk Üniversitesi	Selçuklu	Konya	2010
Yüksek Lisans	:	Selçuk Üniversitesi	Selçuklu	Konya	2013
Doktora	:				

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	**Kurum**	**Görevi**
2008-2012	Mehmet Ali Altuner Ltd.Şti	Yönetici

YABANCI DİLLER

İngilizce