



1.Uluslararası / 11. Ulusal Gıda Mühendisliği  
Kongresi



Sodom elması (*Calotropis  
procera*) yaprağının  
antimikrobiyel ve antioksidan  
etkilerinin belirlenmesi



Hazırlayan : Zerrin ERGİNKAYA, Adamou MAMOUDOU  
ANZA, Gözde KONURAY, Süleyman Polat

# ÇALIŞMANIN ÖNEMİ VE AMACI

- Süt önemli bir besin kaynağıdır
- Afrika'nın kırsal alanlarında ilkel işleme ve depolama koşulları
- Geleneksel olarak fermente edilmiş ekşi süt ürünleri, Afrika'da yaygın olarak üretilmekte ve tüketilmektedir (Jans ve ark, 2017)
- Yoğurt, Dege, Krem, Tereyağı, ...
- **Peynir (Wagashi)**

# ÇALISMANIN ÖNEMİ VE AMACI

- **Wagashi**, keçi veya inek sütlerinin işlenmesinin sonucu elde edilen yumuşak, olgunlaşmamış bir peynir türüdür (Iwuoha ve ark, 1996)



# ÇALIŞMANIN ÖNEMİ VE AMACI



# ÇALIŞMANIN ÖNEMİ VE AMACI

- Bitkiler, uçucu yağları ve antimikrobiyel aktivitesi (Chang, 1995; Shelef, 1984)
- Bitkilerin birincil ve ikincil bileşenleri (Krishnaiah et al., 2009)
- British Nutrition Foundation tarafından sınıflandırması:
  - **Terpenoidleri**
  - **Fenolikleri**
  - **Azot içeren bileşikleri**

# ÇALIŞMANIN ÖNEMİ VE AMAN



- Sodom elması : *Calotropis procera*
- Geleneksel olarak hayvanlarda parazitlerin tedavisi için kullanılan tıbbi bitki türlerindedir (Cavalcante ve ark, 2016)
- Afrika ve Asya ülkelerinde geleneksel tıpta çeşitli amaçlarla kullanılmaktadır (Al-Qarawi ve ark, 2001; Iqbal ve ark, 2005)
- Bitkinin farklı kısımların pentasiklik triterpenler içerdiği tespit edilmiştir (Khan ve ark, 1988 ; Gupta ve ark, 2003)

# ÇALIŞMANIN ÖNEMİ VE AMACI

- Bitki ile yapılan diğer bazı çalışmalarda ise;
  - ✓ kardenolitler (Seiber ve ark, 1982),
  - ✓ Fitosteroller (Khan ve ark, 1989; Lal ve ark, 1985),
  - ✓ Saponinler (Gupta ve ark, 2000; Shobowale ve ark, 2013)
  - ✓ Alkaloidler (Israili A ve ark, 1978; Shobowale ve ark, 2013)
  - ✓ Flavonoidler ve tanenler (Shobowale ve ark, 2013) bulunmuştur

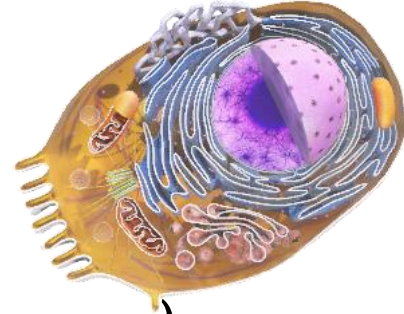
# ÇALIŞMANIN ÖNEMİ VE AMACI

- **Analjezik** (Dewan, ve ark., 2000),
- **Anti-inflamatuvar** (Sangraula et al., 2001)
- **Antipiretik** (Dewan, ve ark., 2000),
- **Antikoagülan** (Athar ve ark., 1962),
- **Antidiarhoeal** (Kumar ve ark., 2001),
- **Antelmintik** (Derasari ve ark., 1965) **ve**
- **Antimikrobiyal** (Srinivasan ve ark., 2001) olarak gösterilmiştir.
  
- Bitki özlerinin, genel olarak hem **Gram pozitif**, hem de **Gram negatif** bakterilere karşı antibakteriyel etki yaptıkları bildirilmiştir (Ashafa ve ark., 2009; Yesmin et al., 2008; Lima et al., 2014)



# ÇALIŞMANIN ÖNEMİ VE AMACI

- Bu çalışmada, sodom elması (*Calotropis procera*) bitkisinin antibakteriyel etkisini değerlendirmek üzere, bitkinin kurutulması, aktif bileşenlerinin çözücüler yardımıyla ekstre edilmesi söz konusu oldu.
- Fitokimyasal analizler
- Antioksidan Activitesi
- Antimikrobiyel özellikleri : Agar Kuyu  
Difüzyon Yöntemi ve MİK testi.



# MATERYAL VE YÖNTEM

- Materyal olarak, sodom elması (*Calotropis procera*) taze olarak, Nijer'den toplanılmış ve daha sonra, aseptik şartlarda ve izotermal ambalajda Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği'ne getirilmiştir.
- Bitki örneklerinin hazırlanması (Akyıldız ve ark, 2017)



*Listeria innocua*,  
*Staphylococcus aureus*,  
*Bacillus subtilis*,  
*Escherichia coli*,  
*Salmonella Typhi*,  
*Debaryomyces hansenii*,  
*Candida rugosa*,  
*Aspergillus niger* ve



# MATERYAL VE YÖNTEM

## Fitokimyasal bileşenler üzerinde kalitatif analizler

- Tanin ([Krishnaiah ve ark., 2009](#))
- Saponin ([Krishnaiah ve ark., 2009](#))
- Flavonoid ([Krishnaiah ve ark., 2009](#))
- Terpenoid ([Krishnaiah ve ark., 2009](#))
- Kardiyak glikositler ([Krishnaiah ve ark., 2009](#))

## MATERYAL VE YÖNTEM

### Fitokimyasal bileşenler üzerinde kantitatif analizler

- Toplam Fenolik Madde Tayini
- Toplam Flavonoid Madde Tayini

# MATERYAL VE YÖNTEM

## ❑ Fitokimyasal bileşenler üzerinde kantitatif analizler

- Toplam Fenolik Madde Tayini
- Toplam Flavonoid Madde Tayini

# MATERYAL VE YÖNTEM

## Toplam Fenolik Madde Tayini (Mabel ve ark., 2017)

0,1 g örnek + 100  
mL metanol  
çözeltisi (%80)

Santrifüjlenir

Berrak kısımdan 1  
ml cam tüpe  
alınır

Örnek şahide  
karşı 765 nm'de  
okunur

15 mL %20'lik  
Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> çözeltisi  
eklenir

5 mL Folin-  
Ciocalteu çözeltisi  
ve 60 mL saf su  
eklenir

# MATERYAL VE YÖNTEM

## Toplam Flavonoid Madde Tayini (Zhishen ve ark., 1999)

0,1 g örnek + 100  
mL metanol  
çözeltisi (%80)

Santrifüjlenir

Berrak kısımdan 1  
ml cam tüpe alınır  
ve üzerine 5 mL saf  
su eklenir

2 mL 1 M'lik sodyum  
hidroksit çözeltisi  
eklenip absorbansı  
510 nm'de okunur

%10'luk 0,6 mL  
alüminyum klorür  
eklenir

%5'lik 0,3 mL  
sodyum nitrit  
eklenir ve  
karıştırılır

# MATERYAL VE YÖNTEM

## Antioksidan Aktivite Tayini (DPPH) (Klimczak ve ark., 2007)

1 mg örnek + 10  
mL metanol  
çözeltisi (%80)

Santrifüjlenir

Berrak kısımdan  
100 µL cam  
tüpe alınır

Örnek şahide  
karşı 515  
nm'de okunur

2460 µL 1,1-  
difenil-2-  
pikrilhidrazil

$$\text{Antioksidan aktivitesi (\%)} = \frac{A_{\text{kontrol}} - A_{\text{örnek}}}{A_{\text{kontrol}}} \times 100$$

$A_{\text{kontrol}}$  : Kontrolün absorbansı

$A_{\text{örnek}}$  : Örneğin absorbansı

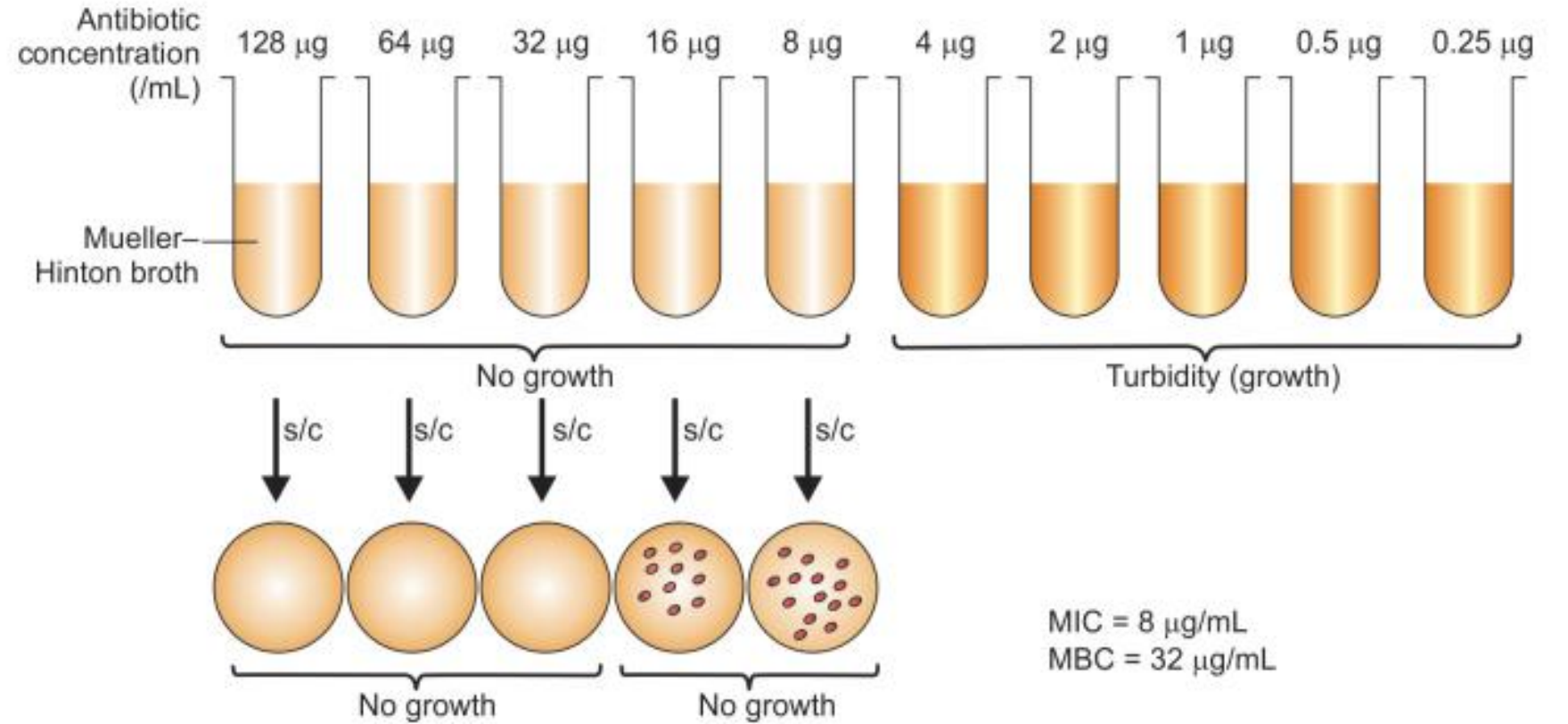
# MATERYAL VE YÖNTEM

## ■ Minimum İnhibitör Konsantrasyonunun (MİK) belirlenmesi

### MİK testi

Bakteriler :  
Mueller-  
Hinton Broth

Mayalar ve  
küfler :  
YEPD broth





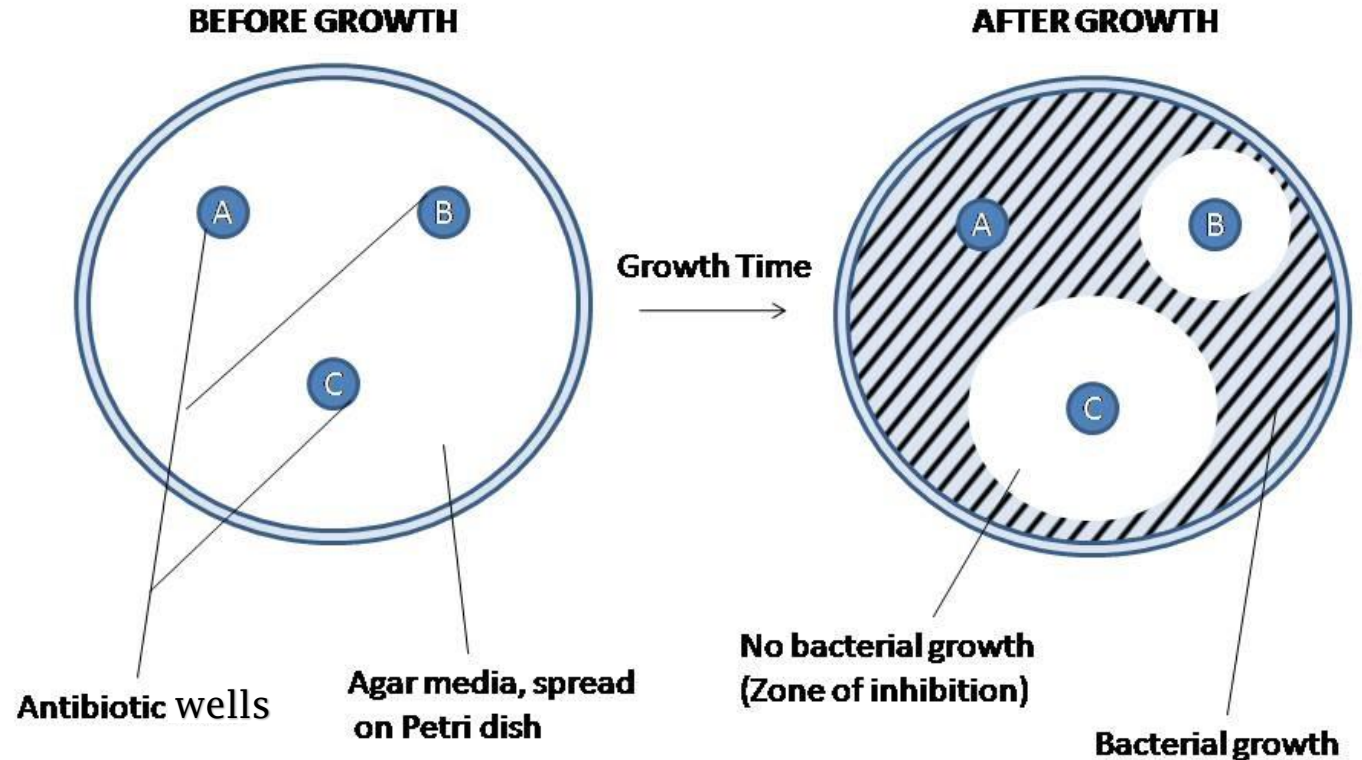
# MATERYAL VE YÖNTEM

- **Antibakteriyel aktivitenin belirlenmesi** ([Esimone ve ark., 1998](#))
- **Antifungal aktivitenin belirlenmesi** ([Esimone ve ark., 1998](#))

Antibakteriyel  
ve Antifungal

Antibakteriyel  
: Nutrient  
Broth

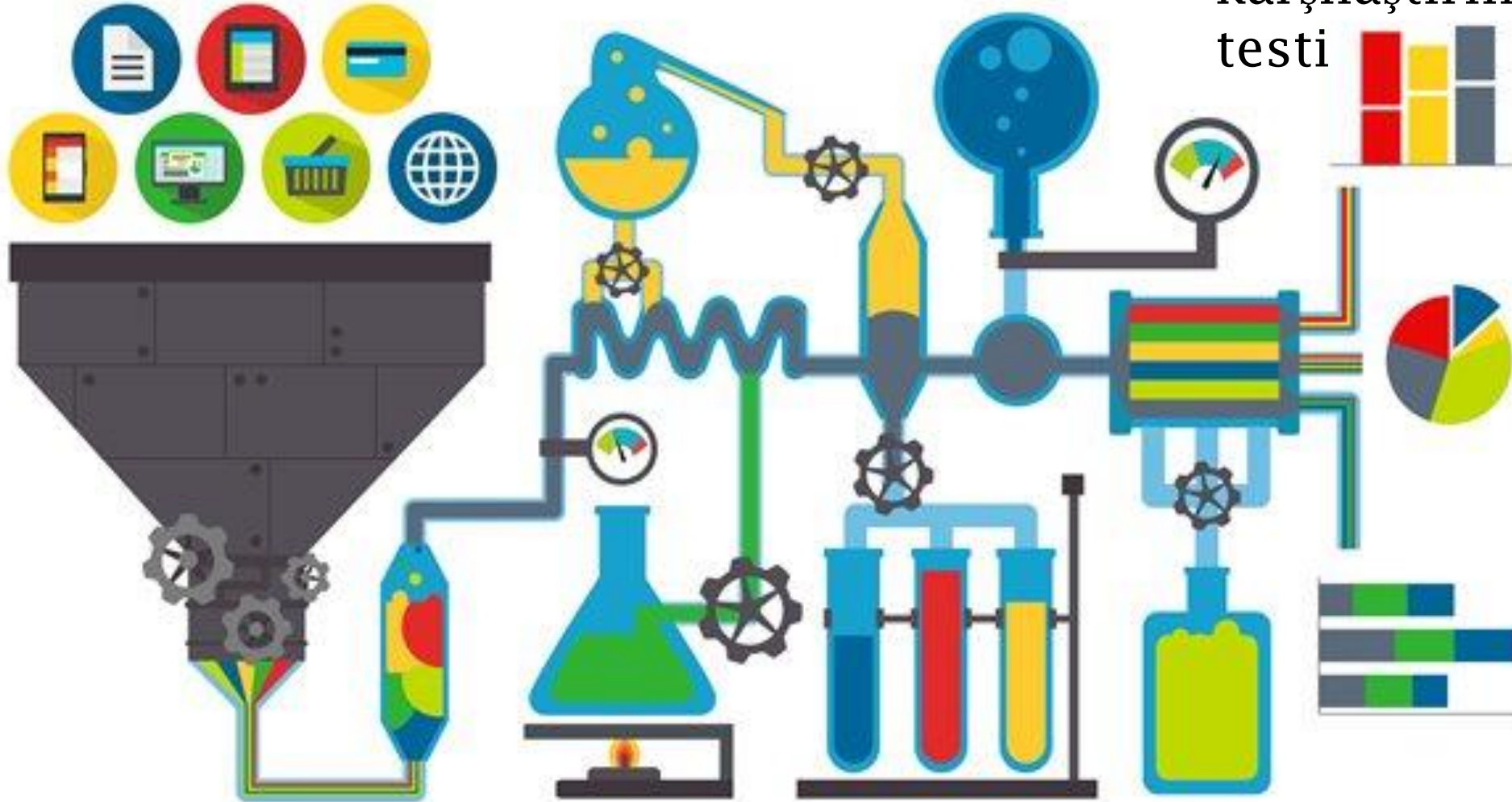
Antifungal :  
Potato  
Dextrose Agar



# MATERYAL VE YÖNTEM

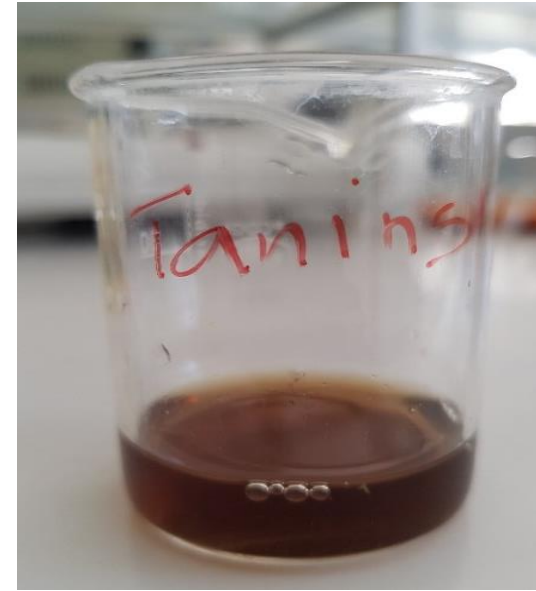
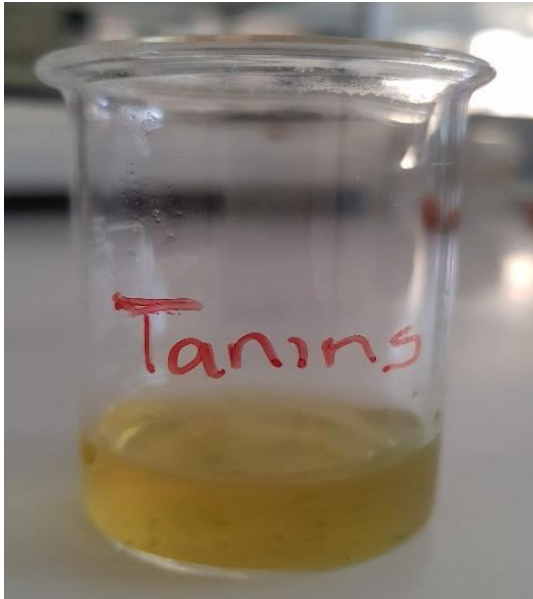
## İstatiksel Değerlendirme

- Tek yönlü varyans analizi
- Duncan çoklu aralık testi
- karşılaştırılması ki-kare testi



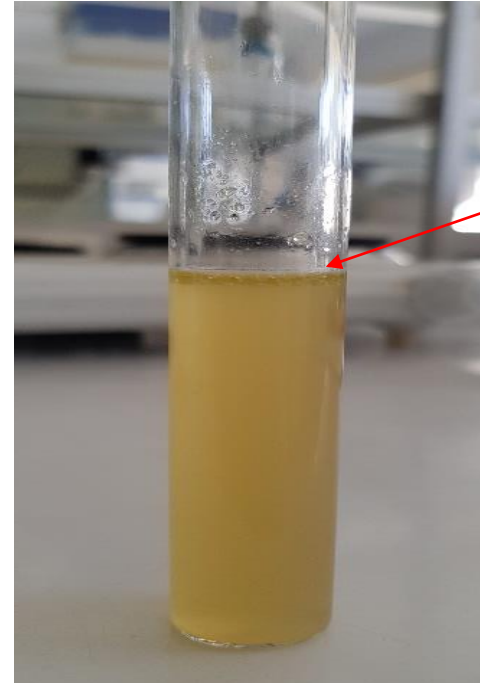
# BULGULAR VE TARTIŞMA

| Örnek                      | Tanin | Saponin | Flavonoid | Terpenoid | Kardiyak glikozitler |
|----------------------------|-------|---------|-----------|-----------|----------------------|
| Sodom elmasının yaprakları | +     | +       | +         | +         | -                    |



# BULGULAR VE TARTIŞMA

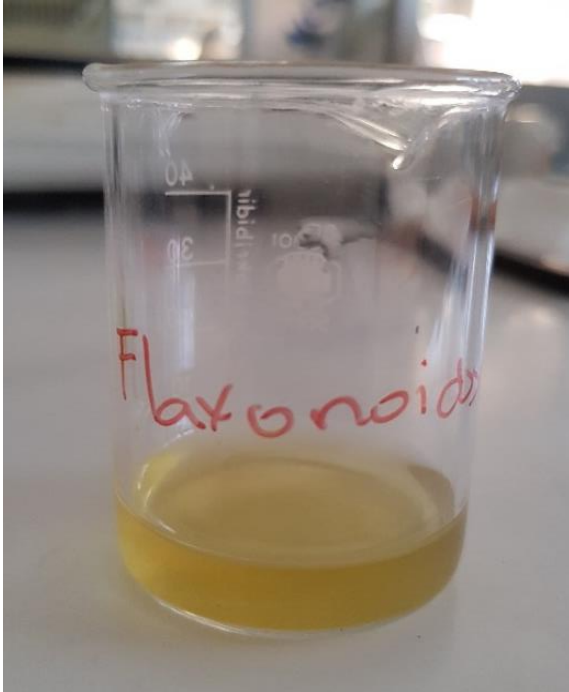
| Örnek                      | Tanin | Saponin | Flavonoid | Terpenoid | Kardiyak glikozitler |
|----------------------------|-------|---------|-----------|-----------|----------------------|
| Sodom elmasının yaprakları | +     | +       | +         | +         | -                    |



Emülsiyon

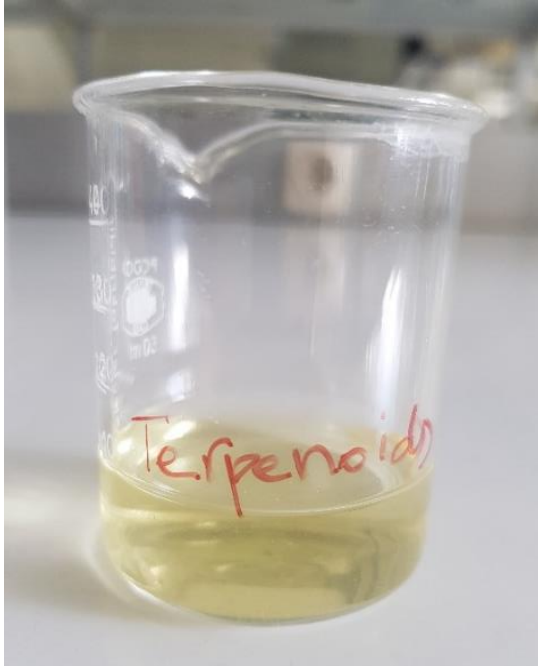
# BULGULAR VE TARTIŞMA

| Örnek                      | Tanin | Saponin | Flavonoid | Terpenoid | Kardiyak glikozitler |
|----------------------------|-------|---------|-----------|-----------|----------------------|
| Sodom elmasının yaprakları | +     | +       | +         | +         | -                    |



# BULGULAR VE TARTIŞMA

| Örnek                      | Tanin | Saponin | Flavonoid | Terpenoid | Kardiyak glikozitler |
|----------------------------|-------|---------|-----------|-----------|----------------------|
| Sodom elmasının yaprakları | +     | +       | +         | +         | -                    |



# BULGULAR VE TARTIŞMA



TF = 7.683 ± 0.362 mg gallik asit / g

- Bu konsantrasyon Ahmad ve ark. (2011) tarafından elde edilenden daha yüksek olduğu bulunmaktadır.
- Yaptıkları çalışmada sodom elmasının yapraklarından elde edilen ekstraktların toplam fenolik madde içeriği 1.5 ± 0.1 mg gallik asit / g olarak bildirilmiştir.

# BULGULAR VE TARTIŞMA

- Joshı ve ark. (2009) tarafından yapılan diğer bir çalışmada, **3,6 mg gallık asit / g** bulunan toplam fenolik madde içeriği önceki çalışmasından yüksek bulunmuş fakat elde edilen sonuçlarımızdan daha düşük görünmektedir.
- **TFI. = 3.966 ± 0.573 mg kuersetin / g**
- Diğer çalışmalara göre, toplam flavonoid madde içerikleri daha yüksek bulunmaktadır.

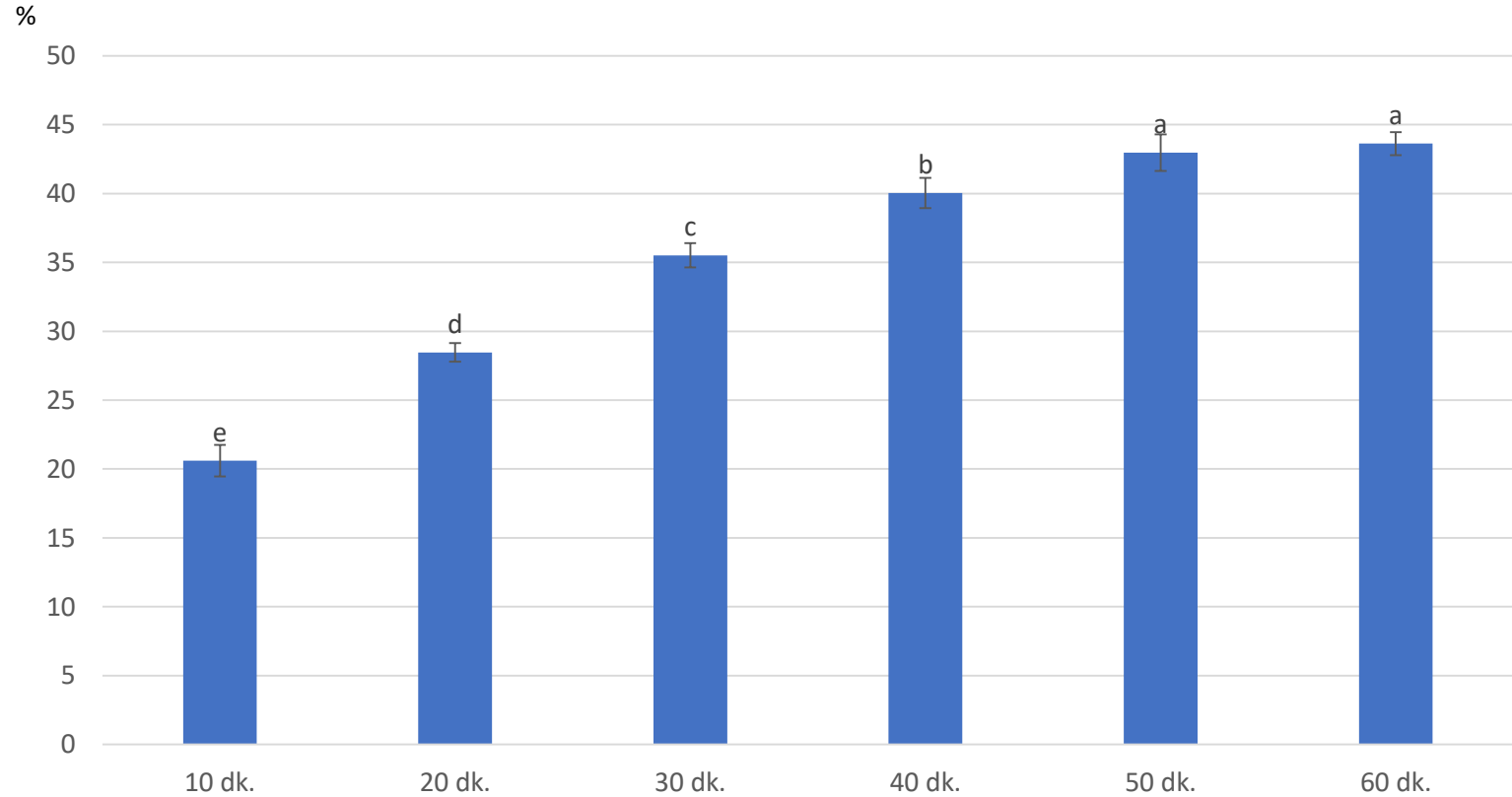


# BULGULAR VE TARTIŞMA

- Joshi ve ark. (2009) sodom elması yapraklarının antioksidan aktivitesini incelerken toplam flavonoid madde içerikleri **1.24 mg kuersetin / g** olduğunu belirlemiştir.
- Aynı şekilde yapılan başka bir çalışmada **1.62 ± 0.05 mg kuersetin / g** olarak bulunmuştur (Kumar ve ark., 2013).

# BULGULAR VE TARTIŞMA

- Sodom elmasının antioksidan aktivitesi (DPPH)



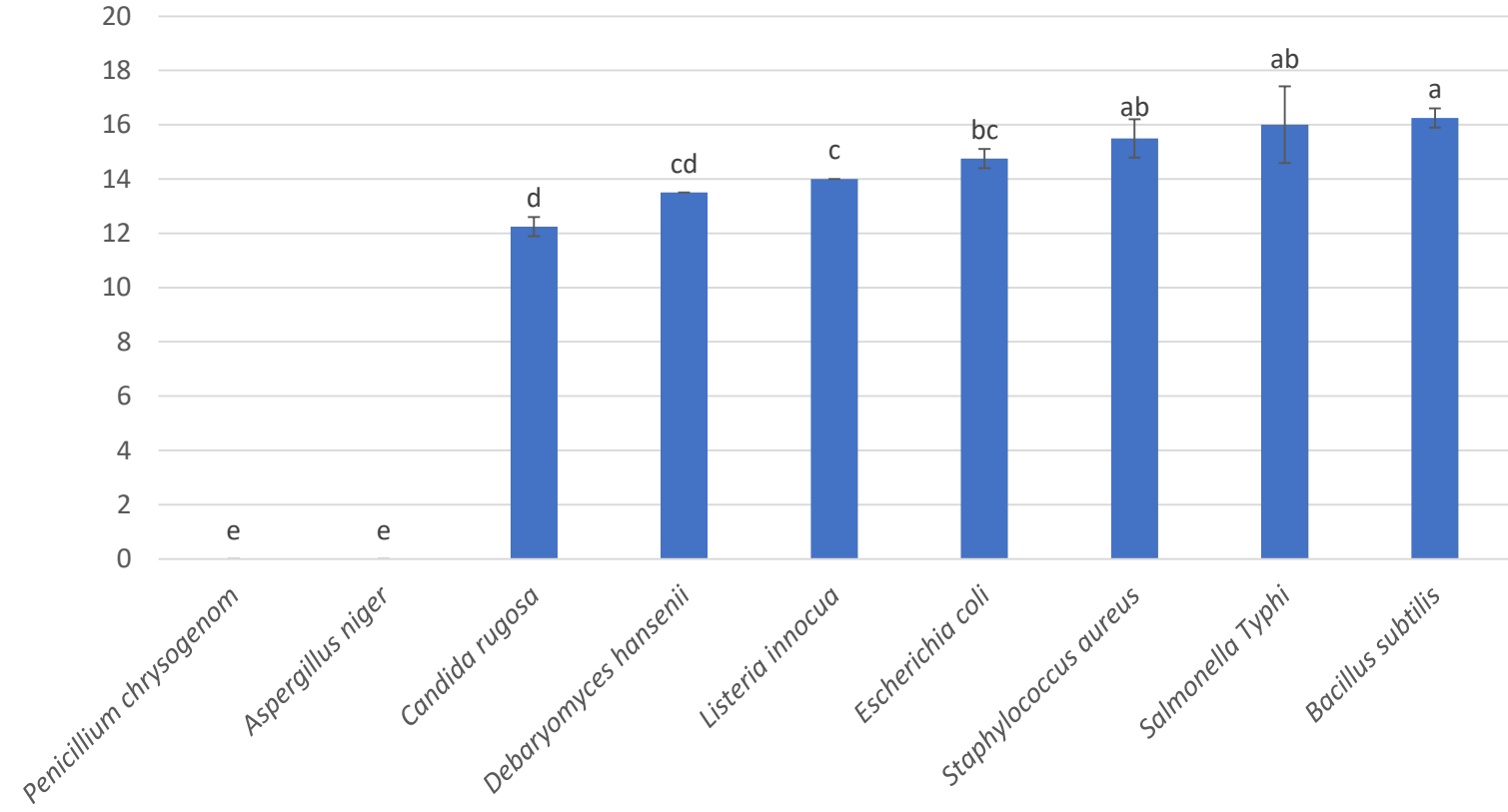
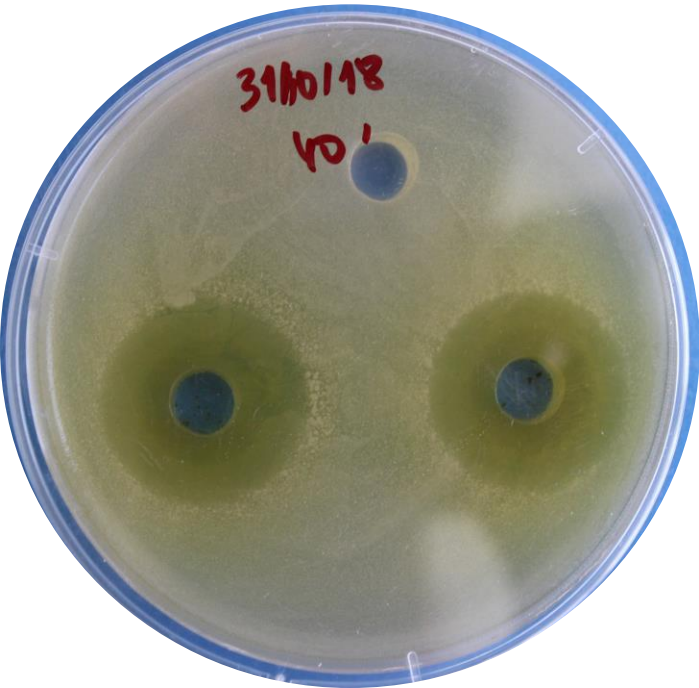
*Istatistiksel düzeyde aynı harfe sahip olan ortalama değerlerin arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır ( $\alpha = 0.05$ )*

# BULGULAR VE TARTIŞMA

- DPPH analiz sonuçlarına göre en yüksek antioksidan aktivite **bitki lateksinde** bulunmuştur (%82,47).
- Ancak oda sıcaklığında kurutulmuş **bitki yapraklarında** daha düşük olup % 23,93 olarak belirlemiştir (Joshi ve ark., 2009).

# BULGULAR VE TARTIŞMA

- Sodom elmasının etanolik özütün antibakteriyel ve antifungal aktivitesi



*İstatistiksel düzeyde aynı harf (ler) e sahip olan ortalama değerlerin arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır*

( $p < 0.05$ )

# BULGULAR VE TARTIŞMA

| Mikroorganizma                 | Zon çapı (mm) | İnhibisyon Aktivitesi |
|--------------------------------|---------------|-----------------------|
| → <i>Bacillus subtilis</i>     | 16,25         | (+++)                 |
| <i>Escherichia coli</i>        | 14,75         | (++)                  |
| → <i>Staphylococcus aureus</i> | 15,5          | (+++)                 |
| <i>Listeria innocua</i>        | 14            | (++)                  |
| → <i>Salmonella Typhi</i>      | 16            | (+++)                 |
| <i>Debaryomyces hansenii</i>   | 13,5          | (++)                  |
| <i>Candida rugosa</i>          | 12,25         | (++)                  |
| <i>Penicillium chrysogenum</i> | 0             | -                     |
| <i>Aspergillus niger</i>       | 0             | -                     |

(-): görülmedi, (+): Zayıf, (++) : Orta, (+++) : İyi, (++++): Çok iyi

# BULGULAR VE TARTIŞMA

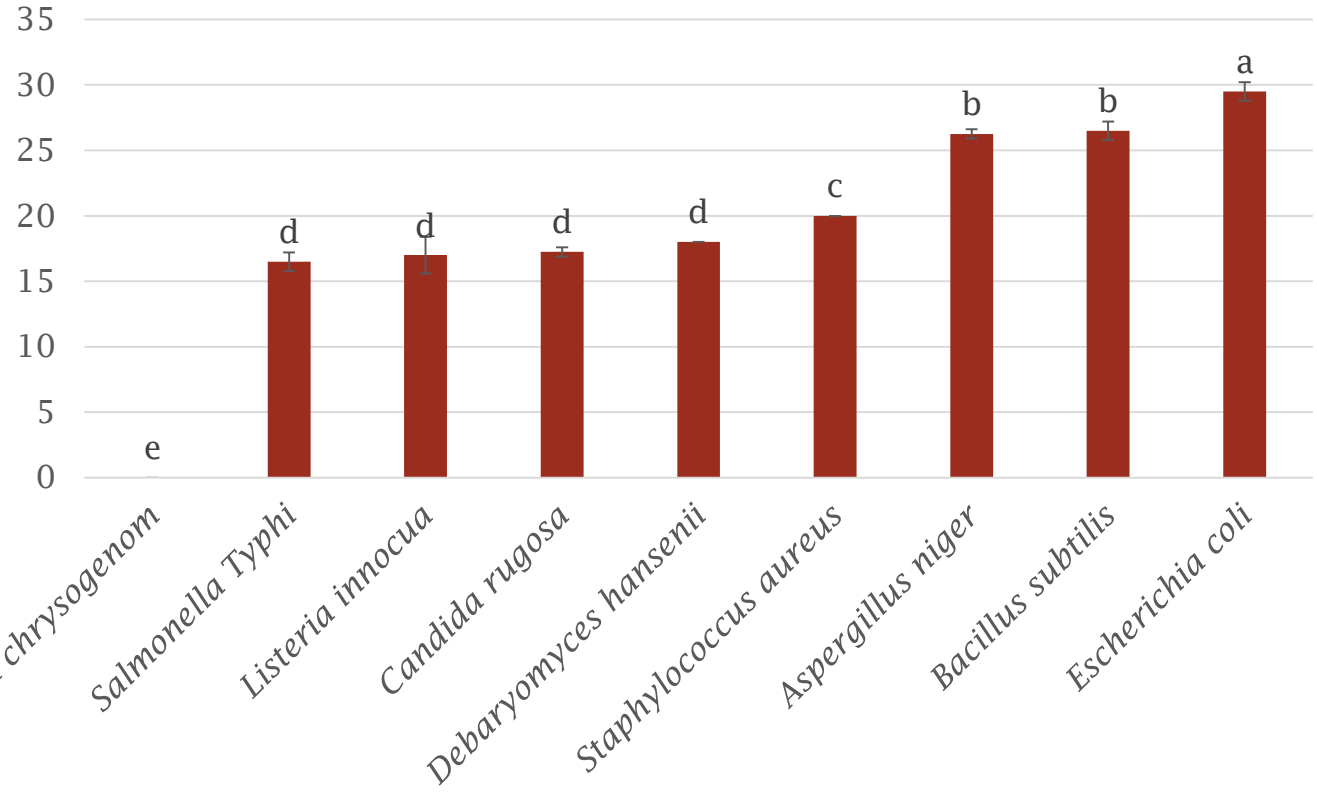
- Çalışmamızdan elde edilen sonuçlara paralel olarak, [Kareem ve ark. \(2008\)](#) tarafından, sodom elmasının seçilmiş patojenik mikroorganizmalar karşı antimikrobiyel aktivitelerin üzerine yapılan çalışmada, etanolik ekstraktın etkili olduğunu tespit edilmiştir.
- Ek olarak, bakteri türü üzerindeki inhibisyon bölgesinde anlamlı bir fark yoktur (Gram pozitif veya Gram negatif) fakat yaptıkları çalışmada *Escherichia coli* ve *Staphilococcus aureus*'e karşı inhibisyon bölgeleri daha düşük olup sırasıyla 8,5 mm ve 7 mm olarak bulunmuştur.

# BULGULAR VE TARTIŞMA

- Bunlardan farklı olarak, [Shobowale ve ark. \(2013\)](#) yaptıkları bir çalışmada *Escherichia coli*, *Salmonella Typhi* ve *Bacillus subtilis*'e karşı çalışmamıza göre daha düşük olup sırasıyla 10 mm, 9.5 mm ve 0 mm olarak bulunmuştur fakat çalışmamızda sodom elmasının etanolik ekstraktın *Aspergillus niger*'e karşı hiçbir etkisi görülmediyken, onlarda 10 mm inhibisyon aktivitesi kaydedilmiştir.

# BULGULAR VE TARTIŞMA

- Sodom elmasının metanolik özütün antibakteriyel ve antifungal aktivitesi



*İstatistiksel düzeyde aynı harf (ler) e sahip olan ortalama değerlerin arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır*

( $p < 0.05$ )



# BULGULAR VE TARTIŞMA

| Mikroorganizma                   | Zon çapı (mm) | İnhibisyon Aktivitesi |
|----------------------------------|---------------|-----------------------|
| → <i>Bacillus subtilis</i>       | 26,5          | (++++)                |
| → <i>Escherichia coli</i>        | 29,5          | (++++)                |
| → <i>Staphylococcus aureus</i>   | 20            | (++++)                |
| <i>Listeria innocua</i>          | 17            | (+++)                 |
| <i>Salmonella Typhi</i>          | 16,5          | (+++)                 |
| <i>Debaryomyces hansenii</i>     | 17,25         | (+++)                 |
| <i>Candida rugosa</i>            | 18            | (+++)                 |
| → <i>Penicillium chrysogenum</i> | 0             | -                     |
| → <i>Aspergillus niger</i>       | 26,25         | (++++)                |

(-): görülmedi, (+): Zayıf, (++) : Orta, (+++): İyi, (++++): Çok iyi

# BULGULAR VE TARTIŞMA

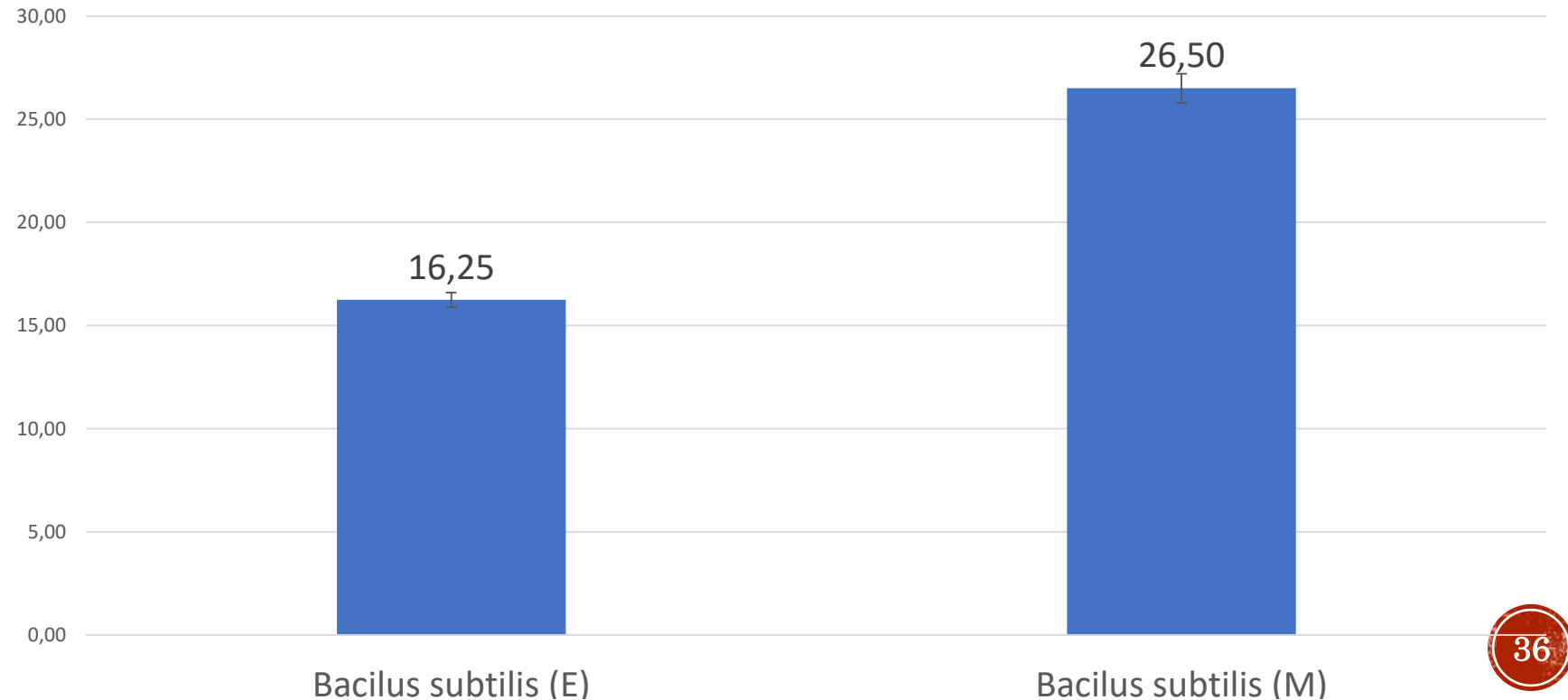
- Yesmin ve ark. (2008b) tarafından, sodom elmasının antioksidan ve antibakteriyel aktiviteleri üzerine yapılan çalışmada, metanolik ekstraktın etkili olduğunu tespit edilmiştir.
- Ek olarak, bakteri türü üzerindeki inhibisyon bölgesinde anlamlı bir fark yoktur fakat yaptıkları çalışmada *Staphylococcus aureus*, *Shigella dysenteriae*'ye karşı inhibisyon bölgeleri daha düşük (9 mm) olup *Salmonella Typhi*'ye karşı hiçbir etki kaydedilmemiştir.

# BULGULAR VE TARTIŞMA

- Bunlardan farklı olarak yapılan bir çalışmada *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Aspergillus niger*'e karşı metanol ekstrakti daha etkili olup sırasıyla  $18.5 \pm 0.80$  mm,  $16.0 \pm 0.55$ mm,  $14.5 \pm 0.80$  mm,  $11.5 \pm 0.85$  mm,  $19.5 \pm 1.0$  mm olarak bulunmuştur ([Nenaah ve ark., 2011b](#))
- Metanolik ekstraktın *Penicillium chrysogenum* yüksek etki ( $18.5 \pm 0.55$  mm) göstermişken, çalışmamızda hiçbir etki görülmemektedir

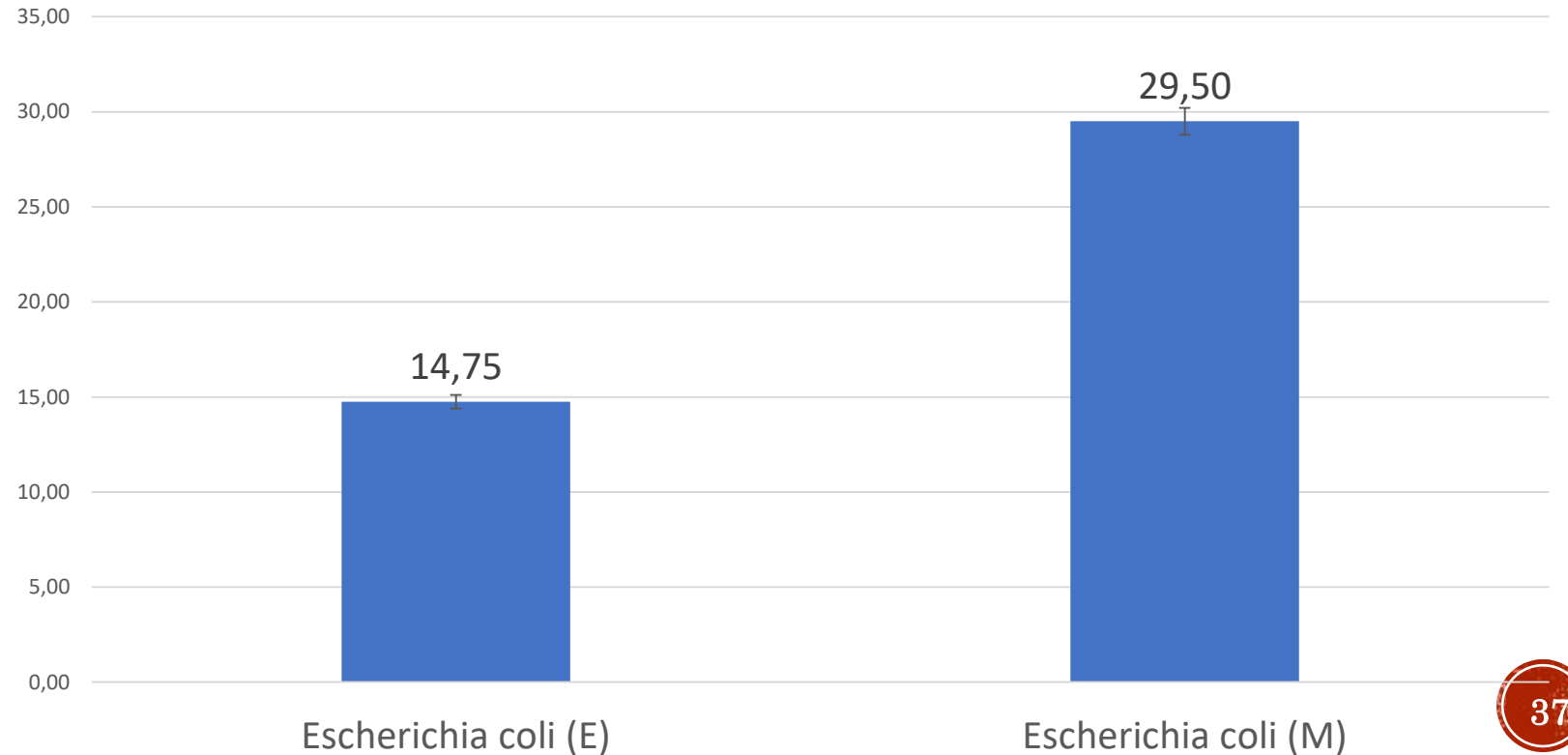
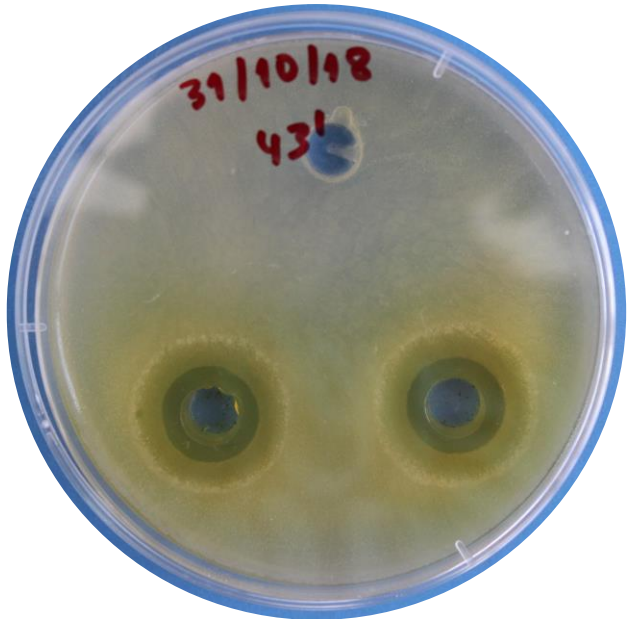
# BULGULAR VE TARTIŞMA

- Sodom elmasının etanolik(E) ve metanolik(M) ekstraktların antibakteriyel aktivitesi



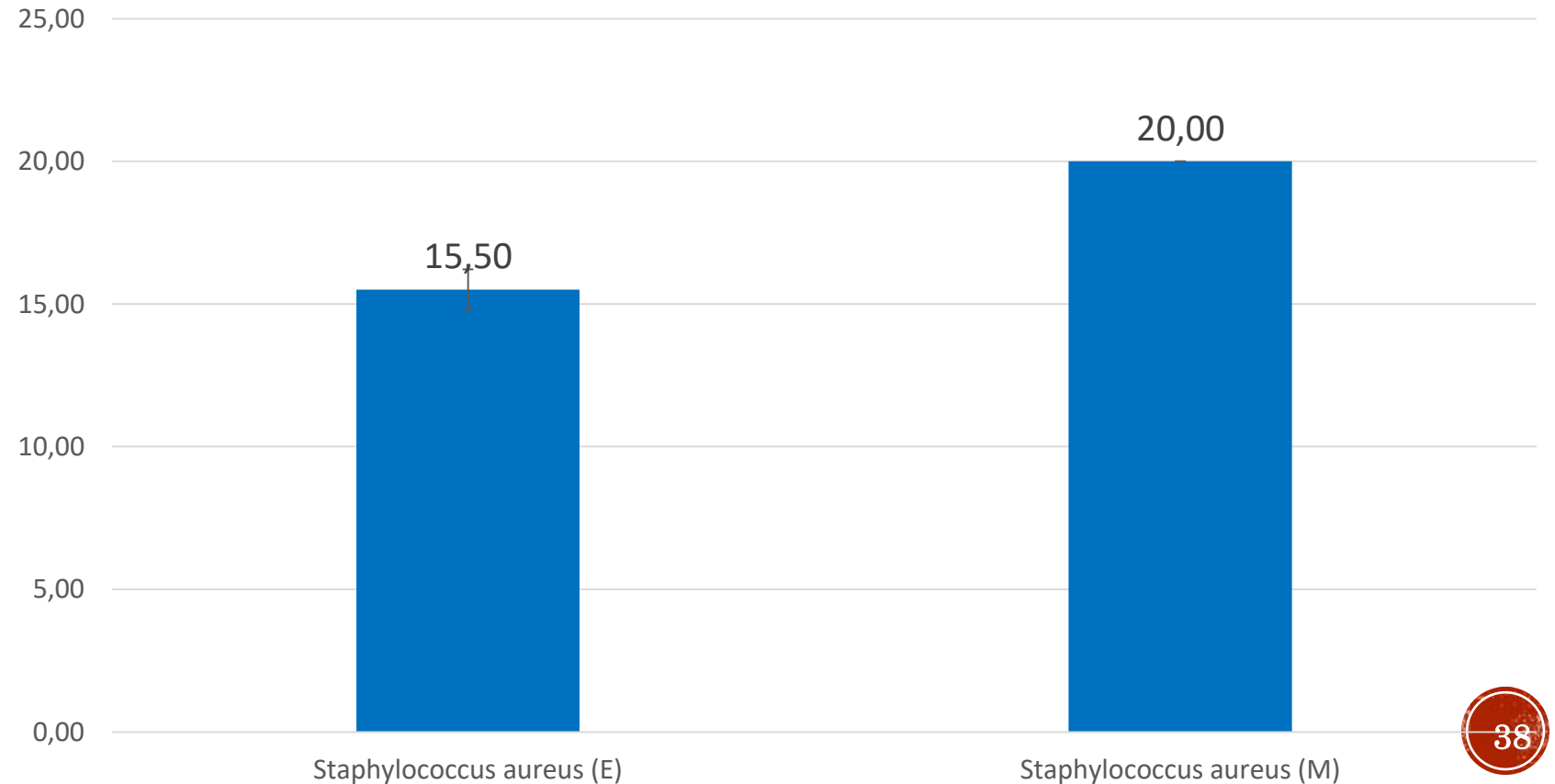
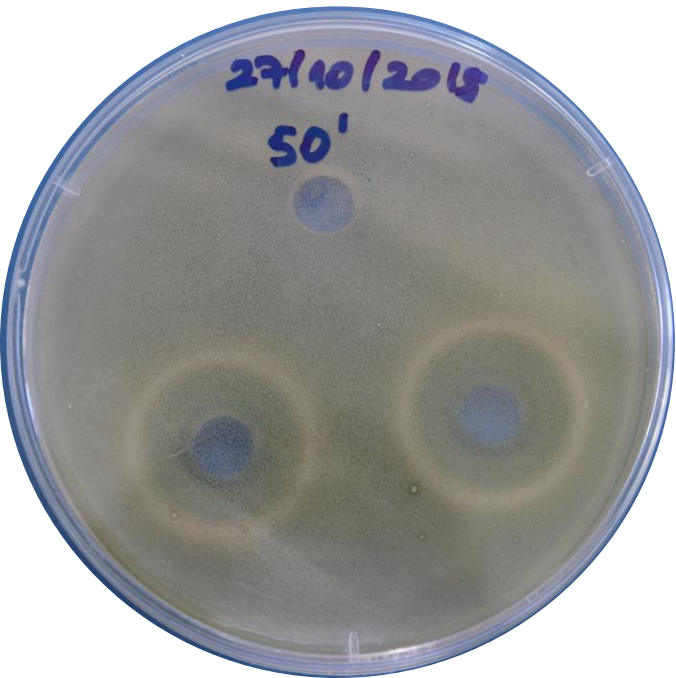
# BULGULAR VE TARTIŞMA

- Sodom elmasının etanolik(E) ve metanolik(M) ekstraktların antibakteriyel aktivitesi



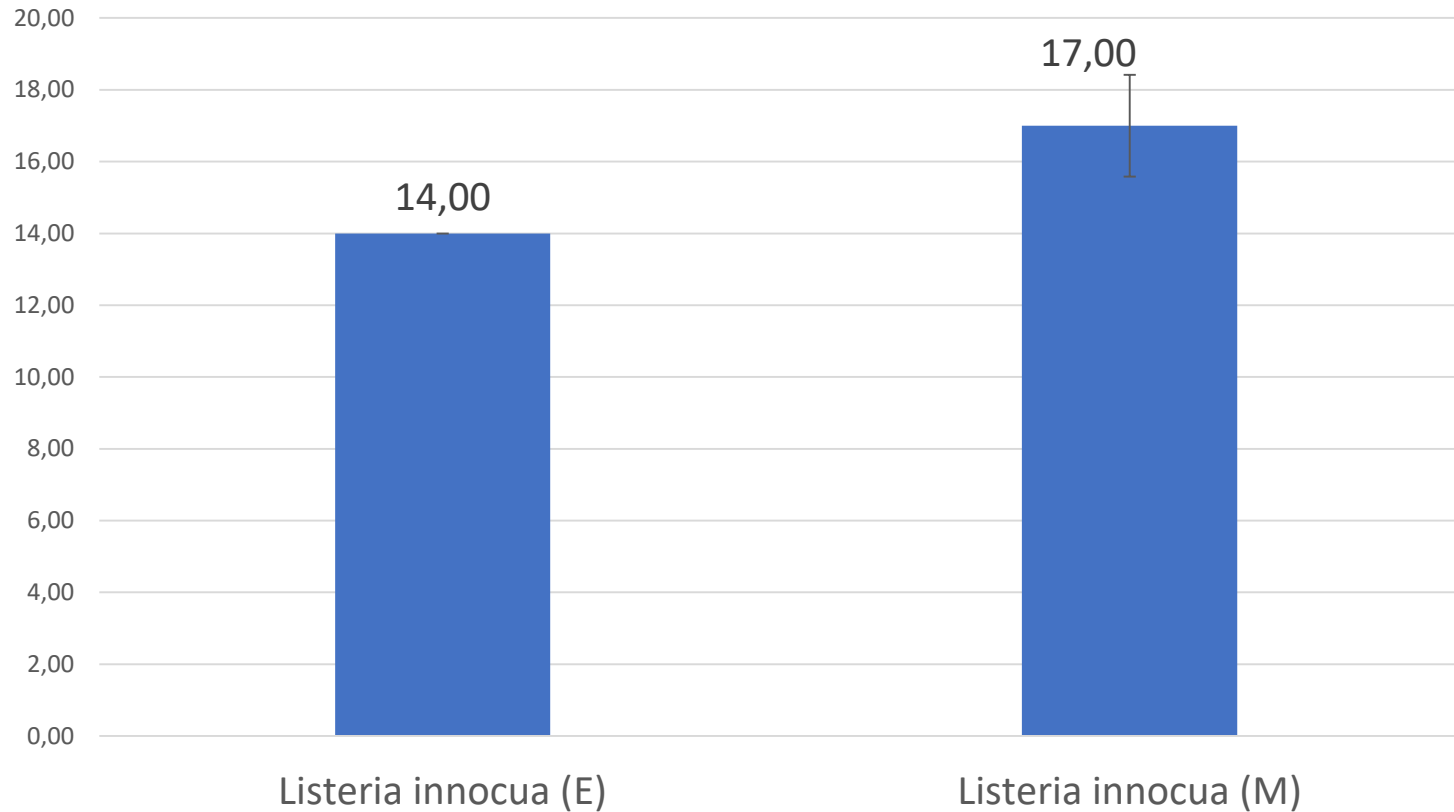
# BULGULAR VE TARTIŞMA

- Sodom elmasının etanolik(E) ve metanolik(M) ekstraktların antibakteriyel aktivitesi



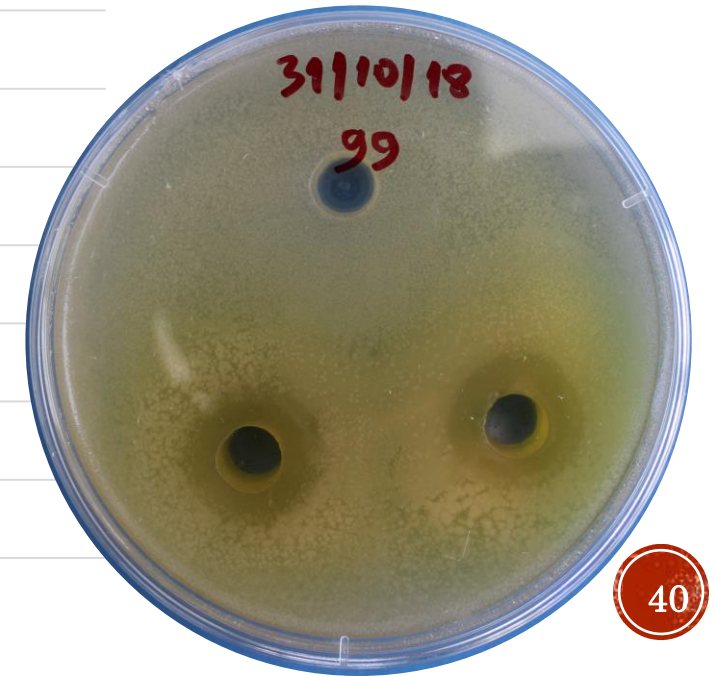
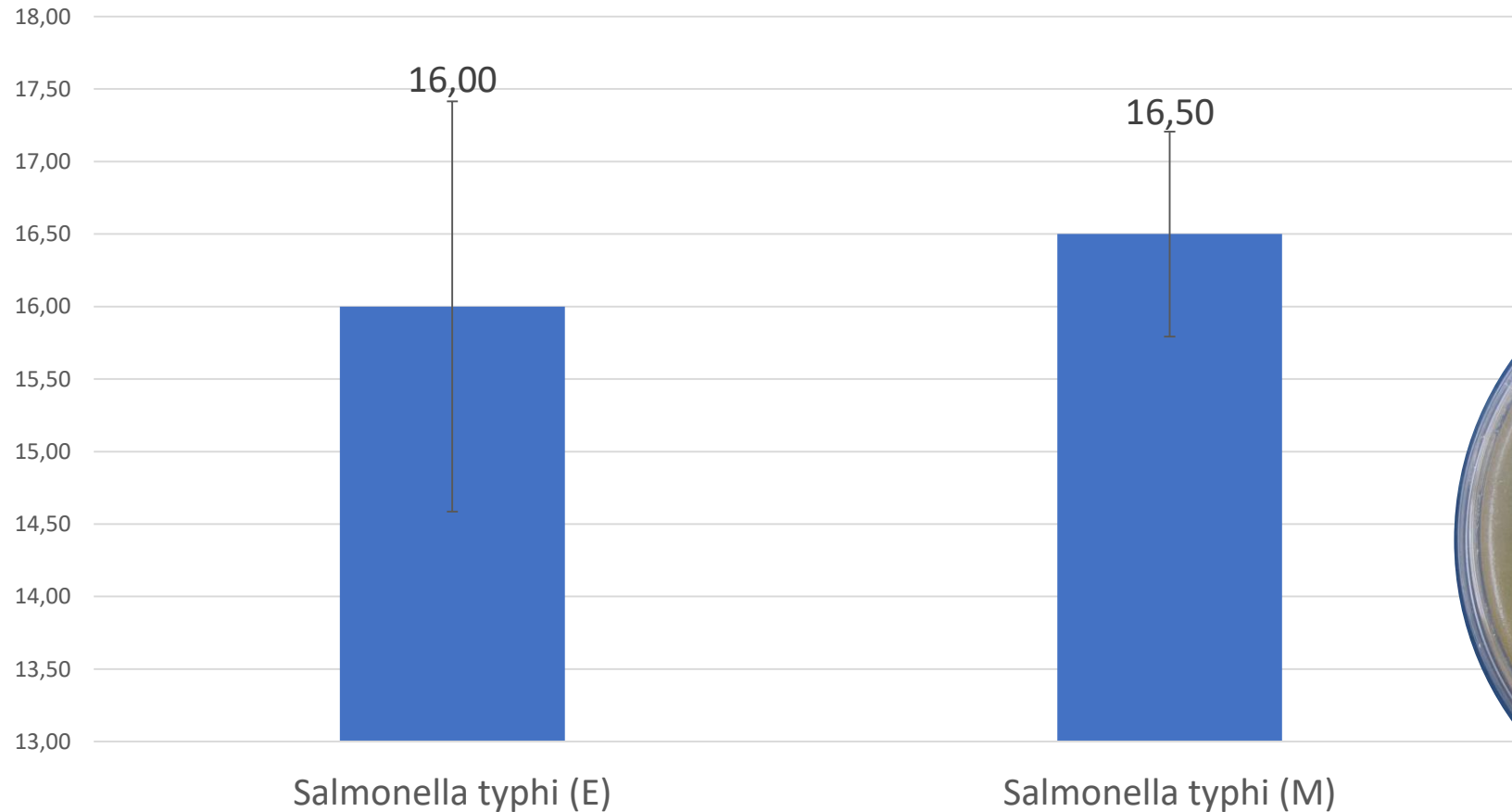
# BULGULAR VE TARTIŞMA

- Sodom elmasının etanolik(E) ve metanolik(M) ekstraktların antibakteriyel aktivitesi



# BULGULAR VE TARTIŞMA

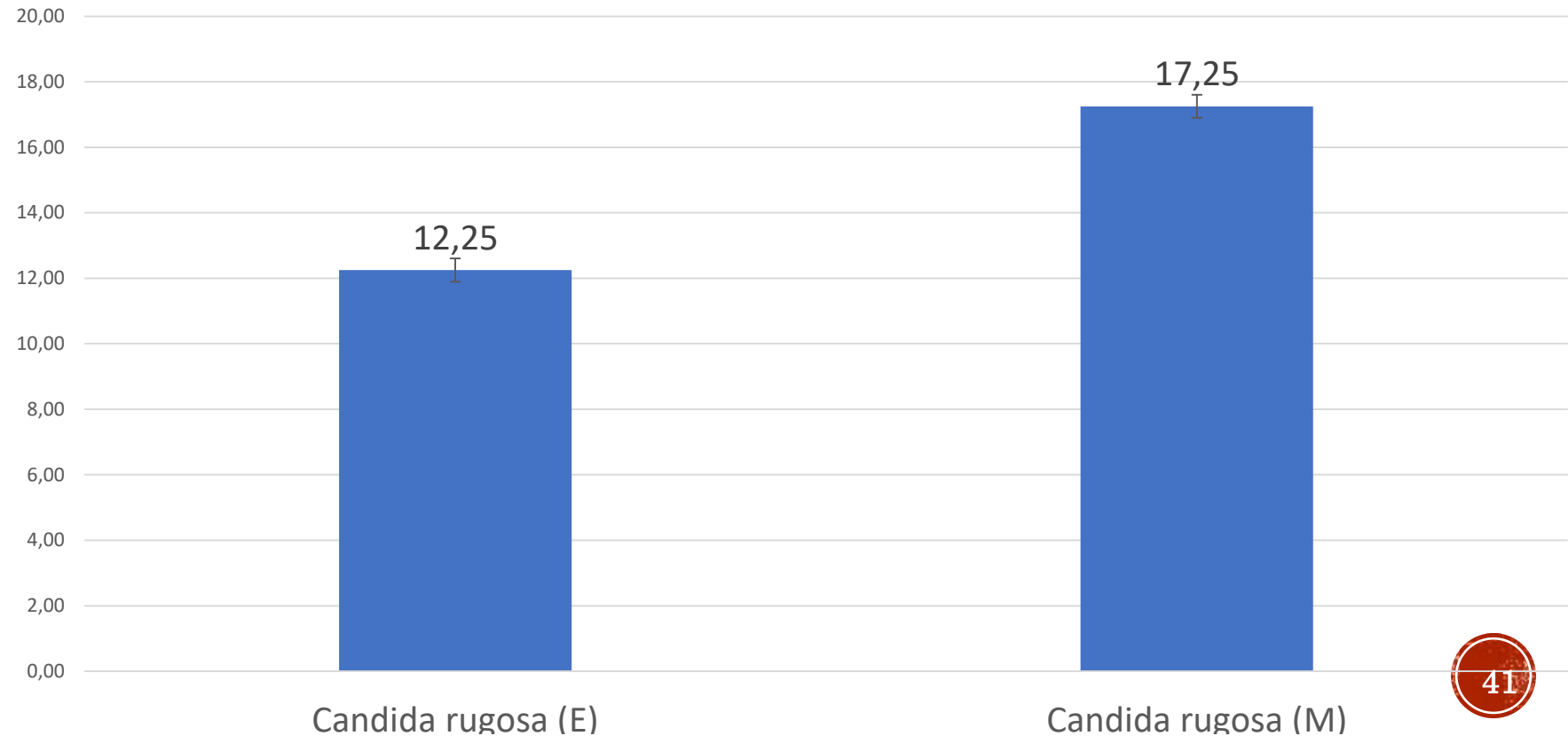
- Sodom elmasının etanolik(E) ve metanolik(M) ekstraktların antibakteriyel aktivitesi





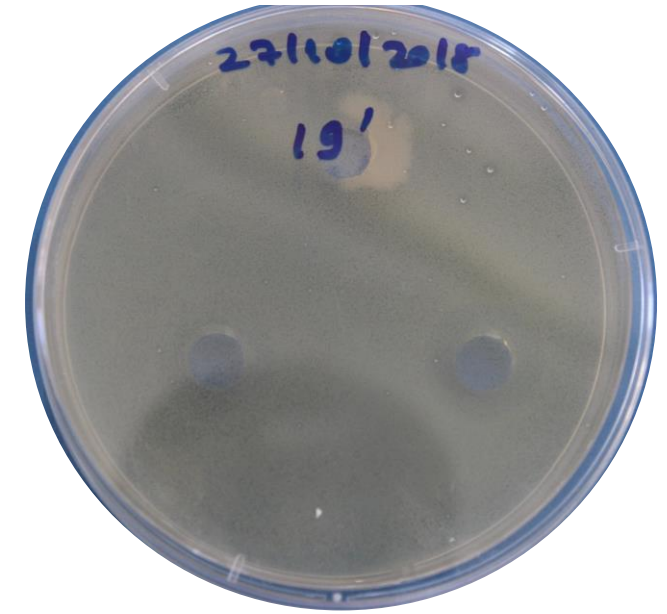
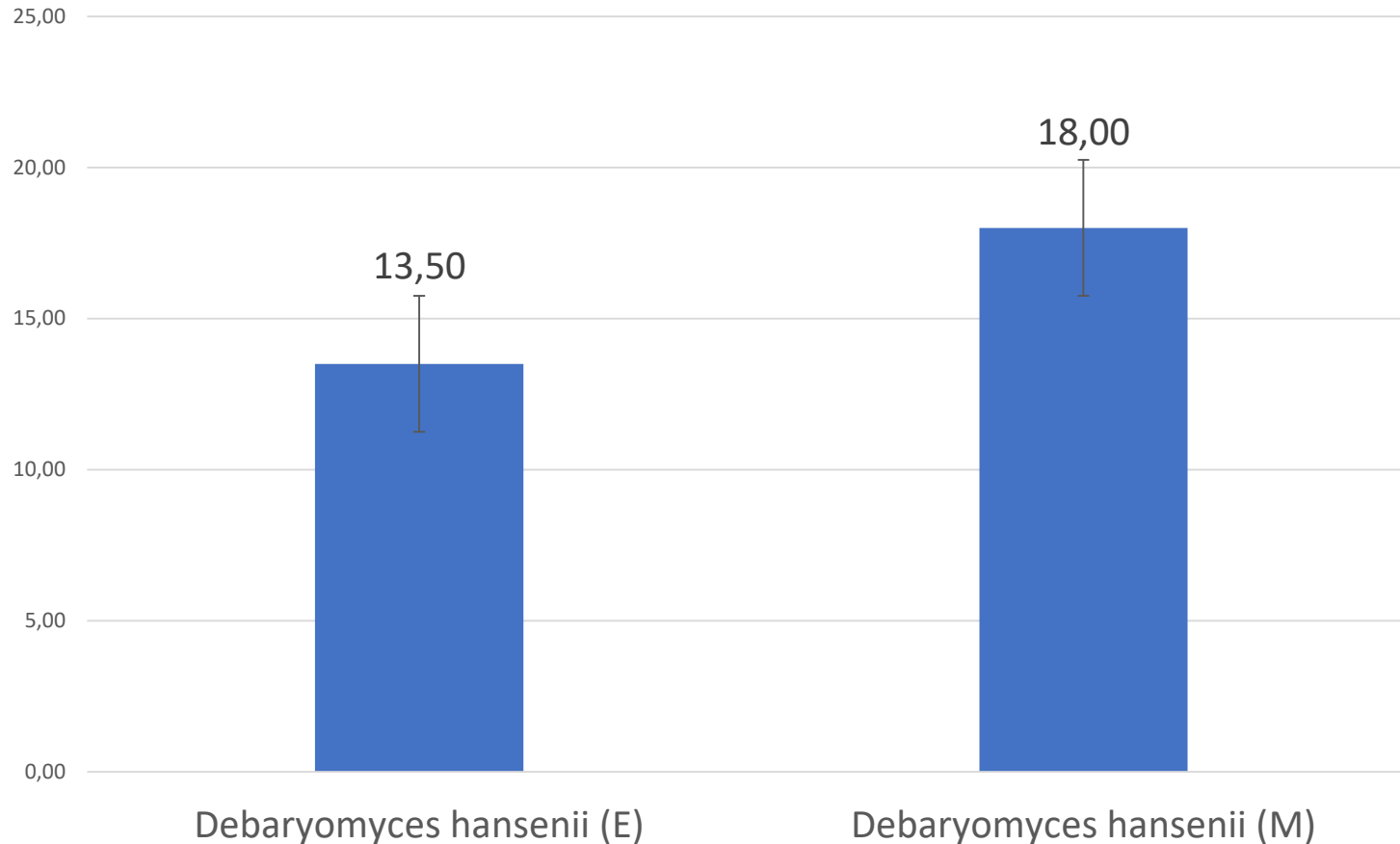
# BULGULAR VE TARTIŞMA

- Sodom elmasının etanolik(E) ve metanolik(M) ekstraktların antibakteriyel aktivitesi



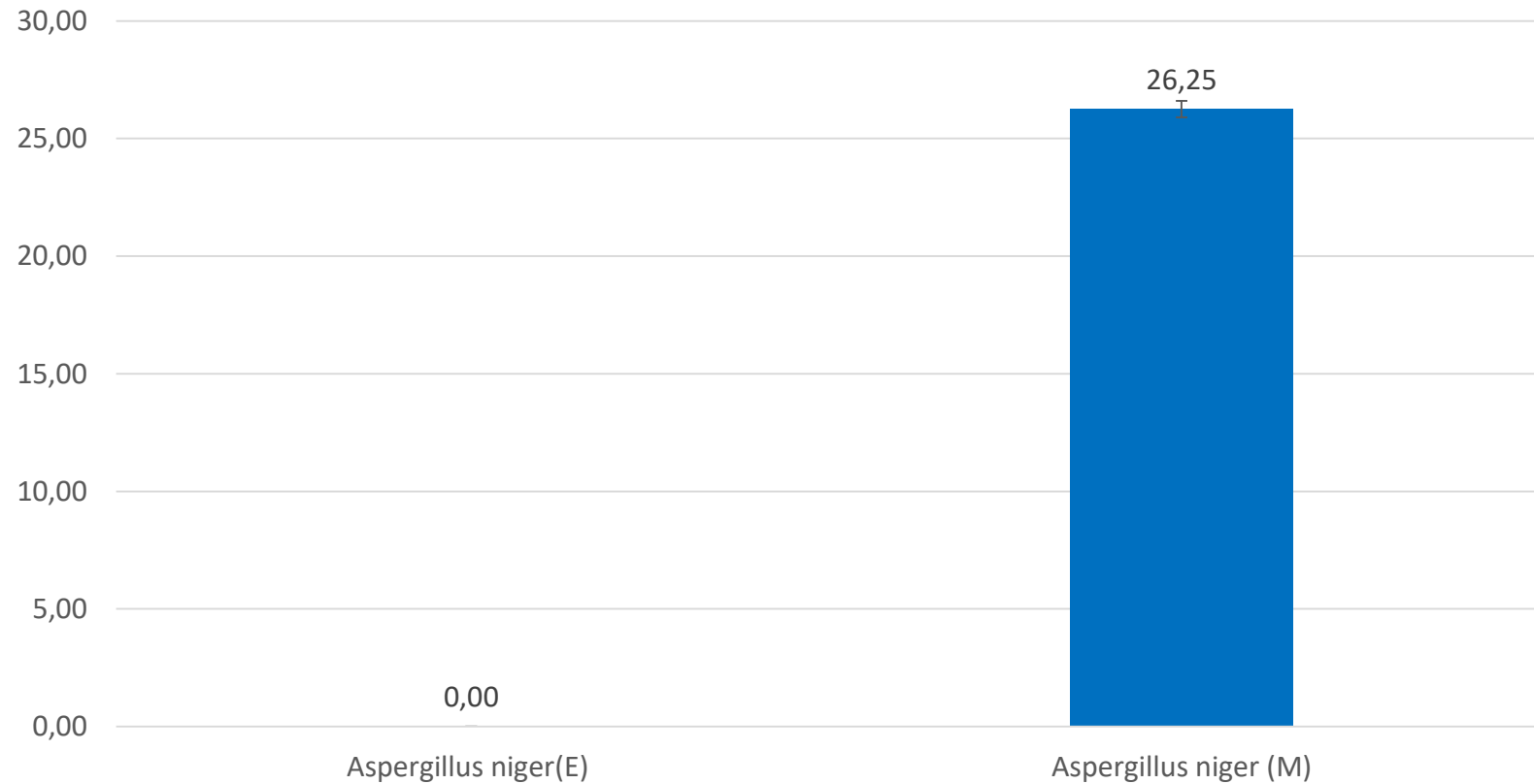
# BULGULAR VE TARTIŞMA

- Sodom elmasının etanolik(E) ve metanolik(M) ekstraktların antibakteriyel aktivitesi



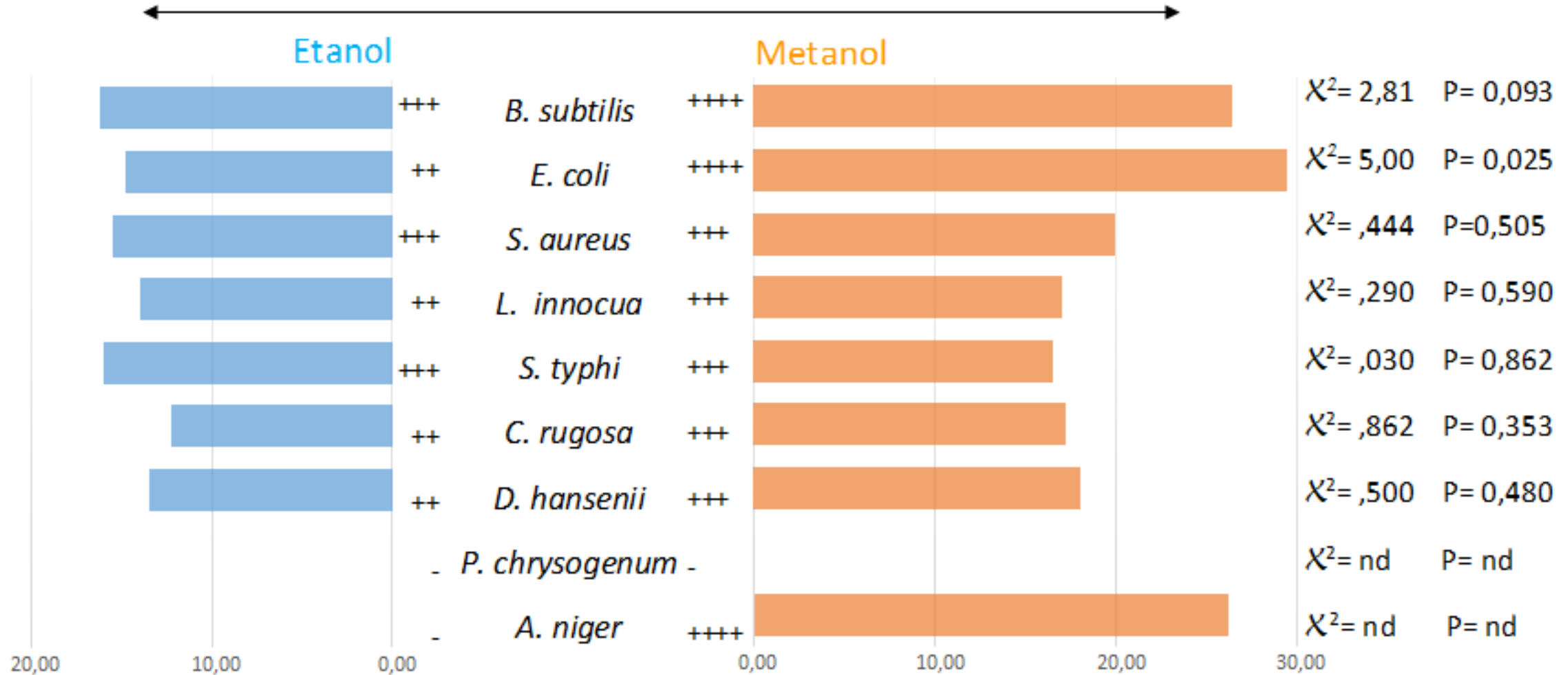
# BULGULAR VE TARTIŞMA

- Sodom elmasının etanolik(E) ve metanolik(M) ekstraktların antibakteriyel aktivitesi



# BULGULAR VE TARTIŞMA

- İnhibisyon yeteneğinin değerlendirilmesi



# BULGULAR VE TARTIŞMA

- Sodom elması yaprakların etanolik ekstraktına ait MİK sonuçları



|                                    | 160<br>mg/mL | 16<br>mg/mL | 1.6<br>mg/mL |
|------------------------------------|--------------|-------------|--------------|
| <i>Bacillus subtilis</i>           | +            | -           | -            |
| <i>Escherichia coli</i>            | +            | -           | -            |
| <i>Staphylococcus aureus</i>       | -            | -           | -            |
| <i>Listeria innocua</i>            | -            | -           | -            |
| <i>Salmonella Typhi</i>            | +            | -           | -            |
| <i>Candida rugosa</i>              | -            | -           | -            |
| <i>Debaryomyces<br/>hansenii</i>   | -            | -           | -            |
| <i>Penicillium<br/>chrysogenum</i> | -            | -           | -            |
| <i>Aspergillus niger</i>           | -            | -           | -            |

-: Görülmedi; +: MİK; ++: MLK

# BULGULAR VE TARTIŞMA

- Kareem ve ark. (2008) yaptıkları çalışmada *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* ve *Aspergillus niger* sırasıyla 5 mg/mL, 7.5 mg/mL ve 10 mg/mL olmak üzere MİK değerleri olduğunu tespit edilmiştir.
- Ekstraktların depolama koşulları ve daha düşük ( $10^7$  kob/mL) mikroorganizma yoğunluğu ile çalışmalarından kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.

# BULGULAR VE TARTIŞMA

- Sodom elması yapraklarının metanolik ekstraktına ait MİK ve MLK sonuçları



|                                    | 160<br>mg/mL | 16<br>mg/mL | 1.6<br>mg/mL |
|------------------------------------|--------------|-------------|--------------|
| <i>Bacillus subtilis</i>           | ++           | -           | -            |
| <i>Escherichia coli</i>            | ++           | -           | -            |
| <i>Staphylococcus aureus</i>       | +            | -           | -            |
| <i>Listeria innocua</i>            | +            | -           | -            |
| <i>Salmonella Typhi</i>            | +            | -           | -            |
| <i>Candida rugosa</i>              | -            | -           | -            |
| <i>Debaryomyces<br/>hansenii</i>   | +            | -           | -            |
| <i>Penicillium<br/>chrysogenum</i> | -            | -           | -            |
| <i>Aspergillus niger</i>           | -            | -           | -            |

# SONUÇ VE ÖNERİLER

- FYL-2018-10627 no'lu Ç. Ü. araştırma projeleri birimi tarafından desteklenen bu araştırmada, Batı Afrika ve özellikle Nijer'de yetiştiren Sodom elması (*Calotropis procera*), Wagashi peyniri üretiminde sütü pıhtılaştırmak için kullanılan bitkinin yaprakların özelliklerini incelenmiştir.





# SONUÇ VE ÖNERİLER

- Fitokimyasal analizler, sodom elmasının çalışma mikroorganizmaları üzerindeki In vitro antimikrobiyel ve antioksidan etkisinden sorumlu olabilen biyoaktif bileşiklerin, her birinin spesifik bir şekilde hareket eden fenollerin, alkaloitlerin, tanenlerin, saponinlerin, flavonoidlerin, terpenoidlerin varlığından kaynaklandığını göstermiştir.

# SONUÇ VE ÖNERİLER

- Antioksidan aktivite açısından sodom elmasının yaprakları oldukça yüksek aktiviteye sahip olduğu bulunmuştur (% 43.62).
- Yaprakların metanol özütünün toplam fenolik, toplam flavonoid maddeleri tayin edilmiş ve miktarları sırasıyla  $7,683 \pm 0,362$  mg gallik asit / g ve  $3.966 \pm 0.573$  mg kuersetin / g 'inde bulunmuştur.



# SONUÇ VE ÖNERİLER

- Sodom elmasının etanolik ekstraktının inhibisyon bölgeleri, 0 ile 16.25 mm arasında değişim gösterirken, metanolik ekstraktının inhibisyon bölgeleri, 0 ile 29.50 mm arasında değişmiştir.
- Etanolik ekstraktın *Staphylococcus aureus* için "iyi" iken metanolik ekstraktın "çok iyi" olduğu tespit edildi. *Listeria innocua*, *Debaryomyces hansenii*, *Candida rugosa*'ya karşı "orta" bir inhibitör etkiye sahip etanolik ekstrakt ancak metanolik ekstraktın inhibe edici etkisi "iyi" olan için de aynıdır.

# SONUÇ VE ÖNERİLER

- Sodom elması yaprakların metanolik ekstraktının çalışma mikroorganizmalarına karşı MIK analiz sonuçlarına göre, 1.6 mg/mL ve 10 mg/mL konsantrasyonlarda hiçbir inhibisyon aktivitesi bulunmazken, bütün bakterilerde ve *Debaryomyces hansenii*'de 160 mg/mL minimum inhibisyon konsantrasyon olarak kaydedilmiştir.
- Ayrıca 160 mg/mL konsantrasyonu *Bacillus subtilis* ve *Escherichia coli* için minimum letal konsantrasyon olduğunu saptanmıştır.

# SONUÇ VE ÖNERİLER

- Bitkinin farklı biyoaktif elementlerin ölçümü, bu elementlerin antibakteriyel veya antioksidan etkinliği üzerindeki herhangi bir sinerji veya antagonizmini vurgulamak için farklı kombinasyonların yapılırsa farklı dallarda değişik çalışmalar yapılabilir.
- Sodom elmasını kullanarak yapılacak yeni formülasyon ise daha standart, sağlıklı ve aktif bir ürüne elde edilebilir.
- Afrika'nın kırsal alanlarında birçok hastalıktan sorumlu olan virüs gibi diğer mikroorganizmalara yönelik araştırmaları genişletme girişimleri yapılmalıdır.

# Kaynakça

- Ahmad, N., Anwar, F., Hameed, S., & Boyce, M. C. (2011). Antioxidant and antimicrobial attributes of different solvent extracts from leaves and flowers of akk [Calotropis procera (Ait.) Ait. F.]. *Journal of Medicinal Plants Research*, 5(19), 4879-4887.
- Akerele, J., Obasuyi, O., Ebomoyi, M., & Oboh, I. (2008). Antimicrobial activity of the ethanol extract and fractions of the seeds of Garcinia kola Heckel (Guttiferae). *African journal of biotechnology*, 7(2).
- Akyıldız, A., Polat, S., & Ağçam, E. (2017). Effect of conventional and freeze drying methods on some quality properties of watermelon. *GIDA-Journal of Food*, 42(2), 169-176.
- Al-Qarawi, A. A., Mahmoud, O. M., Sobaih, M. A., Haroun, E. M., & Adam, S. E. I. (2001). A Preliminary Study on the Anthelmintic Activity of Calotropis procera Latex against Haemonchus contortus Infection in Najdi Sheep. *Veterinary Research Communications*, 25(1), 61-70. doi:10.1023/a:1026762002947
- Ansari, S., & Ali, M. (1999). New oleanene triterpenes from root bark of Calotropis procera. *Journal of Medicinal and Aromatic Plant Sciences*, 21(4), 978-981.
- Ansari, S. H., & Ali, M. (2000). New oleanene triterpenes from root bark of Calotropis procera (Ait.) R.Br. *Indian Journal of Chemistry*, 39B, 287-290.
- Ashafa, A., & Afolayan, A. (2009). Assessment of the antimicrobial activity of the root extracts from Chrysocoma ciliata L. *African Journal of Microbiology Research*, 3(11), 700-703.
- Athal, C., & Sethi, P. (1962). Proteolytic activity of some Indian plants. Part II, Isolation, properties and kinetic studies of Calotropin. *Planta Medica*, 10, 77-90.
- Cavalcante, G. S., de Moraes, S. M., Andre, W. P. P., Ribeiro, W. L. C., Rodrigues, A. L. M., De Lira, F. C. M. L., . . . Bevilaqua, C. M. L. (2016). Chemical composition and in vitro activity of Calotropis procera (Ait.) latex on Haemonchus contortus. *Veterinary Parasitology*, 226, 22-25. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.vetpar.2016.06.012
- Chang, H. W. (1995). Antibacterial effect of spices and vegetable. *Food Industries*, 27.
- Cavalcante, G. S., de Moraes, S. M., Andre, W. P. P., Ribeiro, W. L. C., Rodrigues, A. L. M., De Lira, F. C. M. L., . . . Bevilaqua, C. M. L. (2016). Chemical composition and in vitro activity of Calotropis procera (Ait.) latex on Haemonchus contortus. *Veterinary Parasitology*, 226, 22-25. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.vetpar.2016.06.012
- Chang, H. W. (1995). Antibacterial effect of spices and vegetable. *Food Industries*, 27.

# Kaynakça

- Derasari HR, & GF, S. (1965). Preliminary pharmacological investigations of the roots of *Calotropis procera*. *Ind J Pharmacy*, 27, 276–280.
- Dewan, S., Kumar, S., & Kumar, V. L. (2000). Antipyretic effect of latex of *Calotropis procera*. *Indian Journal of Pharmacology*, 32(3), 252-252.
- Dewan, S., Sangraula, H., & Kumar, V. (2000). Preliminary studies on the analgesic activity of latex of *Calotropis procera*. *Journal of Ethnopharmacology*, 73(1-2), 307-311.
- Doughari, J., & Manzara, S. (2008). In vitro antibacterial activity of crude leaf extracts of *Mangifera indica* Linn. *Afr J Microbiol Res*, 2(4), 67-72.
- Esimone, C., Adikwu, M., & Okonta, J. (1998). Preliminary antimicrobial screening of the ethanolic extract from the lichen *Usnea subfloridans* (L). *J. Pharm. Res. Dev*, 3(2), 99-101.
- Goldberg, G. (2008). *Plants: diet and health*: John Wiley & Sons.
- Gouri, K., Reddy, B. A., Chaitanya, B. S., Kumar, B. S., & Sivaiah, C. (2014). Antimicrobial investigation and phytochemical analysis on organic solvent leaf extract of *Calotropis gigantea*. *International Journal of Biological and Pharmaceutical Research*, 5(4), 308-312
- Gupta, A., Siddique, I. R., & Singh, J. (2000). New triterpenoid saponins from the stem of *Calotropis procera*. *Indian Journal of Chemistry*, 39B, 941-945.
- Gupta, A., Singh, R., Purwar, C., Chauhan, D., & Singh, J. (2003). Two pentacyclic triterpenes from the stem of *Calotropis procera*. *Indian Journal of Chemistry*, 42B, 2030-2033.
- Iqbal, Z., Lateef, M., Jabbar, A., Muhammad, G., & Khan, M. N. (2005). Anthelmintic activity of *Calotropis procera* (Ait.) Ait. F. flowers in sheep. *Journal of Ethnopharmacology*, 102(2), 256-261. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.jep.2005.06.022
- Israili A, A. H., & Israr, R. K. (1978). *J. Res. Indian Med. Yoga Homeo.*, 120.
- Iwuoha, C. I., & Eke, O. S. (1996). Nigerian indigenous fermented foods: their traditional process operation, inherent problems, improvements and current status. *Food Research International*, 29(5), 527-540. doi:http://dx.doi.org/10.1016/0963-9969(95)00045-3
- Jans, C., Meile, L., Kaindi, D. W. M., Kogi-Makau, W., Lamuka, P., Renault, P., . . . Bonfoh, B. (2017). African fermented dairy products - Overview of predominant technologically important microorganisms focusing on African *Streptococcus infantarius* variants and potential future applications for enhanced food safety and security. *Int J Food Microbiol*, 250, 27-36. doi:10.1016/j.ijfoodmicro.2017.03.012

# Kaynakça

- Joshi, R., Sharma, A., & Jat, B. L. (2009). Analysis of antioxidant activity in extracts of *Calotropis procera* (Ait.) R. Br. *Journal of Applied Biosciences*, 17, 899-903.
- Kar, D., Kuanar, D. A., & Pattanaik, P. (2016). Antimicrobial Activities of Different Parts of *Calotropis gigantea*: a Naturally Occurring Prophylactic Medicinal Shrub. *Iranian Journal of Science and Technology, Transactions A: Science*, 42. doi:10.1007/s40995-016-0079-7
- Kareem, S., Akpan, I., & Ojo, O. (2008). Antimicrobial activities of *Calotropis procera* on selected pathogenic microorganisms. *African journal of biomedical research*, 11(1).
- Khan, A. Q., Ahmed, Z., Kazmi, S. N.-u.-H., & Malik, A. (1988). A new pentacyclic triterpene from *Calotropis procera*. *Journal of Natural Products*, 51(5), 925-928.
- Khan, A. Q., & Malik, A. (1989). A steroid from *Calotropis procera*. *Phytochemistry*, 28(10), 2859-2861.
- Klimczak, I., Małecka, M., Szlachta, M., & Gliszczyńska-Świgło, A. (2007). Effect of storage on the content of polyphenols, vitamin C and the antioxidant activity of orange juices. *Journal of Food Composition and Analysis*, 20(3-4), 313-322.
- Krishnaiah, D., Devi, T., Bono, A., & Sarbatly, R. (2009). Studies on phytochemical constituents of six Malaysian medicinal plants. *Journal of Medicinal Plants Research*, 3(2), 67-72.
- Kumar, G., Karthik, L., & Rao, K. V. B. (2010). Antibacterial activity of aqueous extract of *Calotropis gigantea* leaves—an in vitro study. *International journal of pharmaceutical Sciences Review and Research*, 4(2), 141-144.
- Kumar, S., Dewan, S., Sangraula, H., & Kumar, V. (2001). Anti-diarrhoeal activity of the latex of *Calotropis procera*. *Journal of Ethnopharmacology*, 76(1), 115-118.
- Kumar, S., Gupta, A., & Pandey, A. K. (2013). *Calotropis procera* root extract has the capability to combat free radical mediated damage. *ISRN pharmacology*, 2013.
- Lal, S., Kumar, P., & Pannu, D. (1985). Quercetin-3-rutinoside in *Calotropis procera*. *J. Sci. Res*, 7(1), 141-142.
- Lima, M. d. S., Silani, I. d. S. V., Toaldo, I. M., Corrêa, L. C., Biasoto, A. C. T., Pereira, G. E., . . . Ninow, J. L. (2014). Phenolic compounds, organic acids and antioxidant activity of grape juices produced from new Brazilian varieties planted in the Northeast Region of Brazil. *Food Chemistry*, 161, 94-103. doi:https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.03.109
- Mabel, T.-G. D., Javier, S.-A. E., Cynthia, G.-P. I., Jorge, W.-P., Romeo, R., & Guadal, M.-Á. G. C. (2017). Antioxidant profile of different types of herbal infusions and teas commercially available in Mexico. *American Scientific Research Journal for Engineering, Technology, and Sciences (ASRJETS)*, 31(1), 67-77.



# Kaynakça

- Nenaah, E. G., & Ahmed, M. E. (2011). Antimicrobial Activity of Extracts and Latex of *Calotropis procera* (Ait) and Synergistic Effect with Reference Antimicrobials. *Research Journal of Medicinal Plant*, 5(6), 706-716.
- Nenaah, G. (2013). Antimicrobial activity of *Calotropis procera* Ait. (Asclepiadaceae) and isolation of four flavonoid glycosides as the active constituents. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 29(7), 1255-1262. doi:10.1007/s11274-013-1288-2
- Sangraula, H., Dewan, S., & Kumar, V. (2001). Evaluation of anti-inflammatory activity of latex of *Calotropis procera* in different models of inflammation. *Inflammopharmacology*, 9(3), 257-264.
- Seiber, J. N., Nelson, C. J., & Lee, S. M. (1982). Cardenolides in the latex and leaves of seven *Asclepias* species and *Calotropis procera*. *Phytochemistry*, 21(9), 2343-2348.
- Shelef, L. A. (1984). ANTIMICROBIAL EFFECTS OF SPICES. *Journal of Food Safety*, 6(1), 29-44. doi:10.1111/j.1745-4565.1984.tb00477.x
- Shobowale, O. O., Ogbulie, N. J., Itoandon, E. E., Oresegun, M. O., & Olatope, S. O. A. (2013). Phytochemical and Antimicrobial Evaluation of Aqueous and Organic Extracts of *Calotropis procera* Ait Leaf and Latex. *Nigerian Food Journal*, 31(1), 77-82. doi:http://dx.doi.org/10.1016/S0189-7241(15)30059-X
- Srinivasan, D., Nathan, S., Suresh, T., & Perumalsamy, P. L. (2001). Antimicrobial activity of certain Indian medicinal plants used in folkloric medicine. *Journal of Ethnopharmacology*, 74(3), 217-220
- Yesmin, M. N., Uddin, S. N., Mubassara, S., & Akond, M. A. (2008). Antioxidant and antibacterial activities of *Calotropis procera* Linn. *American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences*, 4(5), 550-553.
- Zhishen, J., Mengcheng, T., & Jianming, W. (1999). The determination of flavonoid contents in mulberry and their scavenging effects on superoxide radicals. *Food Chemistry*, 64(4), 555-559. doi:https://doi.org/10.1016/S0308-8146(98)00102-2.

Dinlediğiniz için teşekkür ederim

