

bulunur. Burada $k^* = \frac{(\bar{k}_1 + \bar{k}_2)}{2}$ ifadesine V_1 , (u, v) -space-like doğru kongrüansının ortalama dağılıma parametresi denir.

Buna göre V_1 , (u, v) -space-like doğru kongrüansının ortalama dağılıma parametresidir ve (v_1) -kapalı time-like regle yüzeyinin açılım uzunluğu arasında

$$l_{v_1} = 2 \iint k^* da$$

bağıntısı vardır.

$V_1(s)$ birim dual vektörü, birim dual küre yüzeyinin dış normal olmak üzere $V_1(s)$ dual kapalı eğrisinin dual geodezik eğriliği,

$$G_{V_1} = g_{v_1} + \varepsilon \bar{g}_{v_1} = \frac{\det(V_1, V_1', V_1'')}{\|V_1'\|^2} \quad (17)$$

ile verilir. (15) ve (17) denklemlerinden aşağıdaki teoremi verebiliriz.

Teorem 7: (v_1) -kapalı time-like regle yüzeyinin dual açılım açısı, yüzeyin küresel göstergesinin toplam dual geodezik eğriliğine eşittir. Yani;

$$\Lambda_{V_1} = -\oint G_{V_1} ds \quad (18)$$

dır [5]. (18) ifadesinin reel ve dual kısımlarının ayrılmasıyla aşağıdaki sonucu elde ederiz.

Sonuç 4: (v_1) -kapalı time-like regle yüzeyinin $\lambda_{v_1}, l_{v_1}, g_{v_1}$ ve a_{v_1} invariantları arasında aşağıdaki bağıntılar sağlanır.

$$\begin{aligned} \text{i. } \lambda_{v_1} &= -\oint g_{v_1} ds & \text{iii. } \oint g_{v_1} ds &= 2\pi - a_{v_1} \\ \text{ii. } l_{v_1} &= -\oint \bar{g}_{v_1} ds & \text{iv. } \oint \bar{g}_{v_1} ds &= -2 \iint k^* da \end{aligned} \quad (19)$$

Bu ifadeler, (v_1) -kapalı time-like regle yüzeyinin reel integral invariantlarının geometrik yorumlarıdır. Özellikle, (19) ifadesinin (iii) şıkkı geodezik eğrilik ile küresel kapalı eğrinin alanı arasındaki ilişkiyi gösteren önemli bir formüldür.

KAYNAKLAR

1. Müler H. R., Uber Geschlossene Bewegungsvargange Nonatsh Math., 53, 206-214, (1951).
2. Gürsoy O., On the Integral Invariants of a Closed Ruled Surface, Journal of Geometry, Vol. 39, (1990).
3. Köse Ö., Contribution to the Theory of Integral Invariants of a Closed Ruled Surface, Mechanism and Machine Theory, 32, 261-277, (1997).
4. Özyılmaz E., Yaylı Y., On the Integral Invariants of a Time-Like Ruled Surface, Mathematical and Computational Applications, Vol.6, No.2, 137-145, (2001).
5. Özyılmaz E., Yaylı Y., O. Bonnet Integral Formula and Some Theorems In Minkowski Space, Hadronic Journal Supplement, 15, 397-414, (2000).
6. Ekici C., Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, (1992).
7. O Neill B., Semi Riemannian Geometry, A. Press London, (1983).
8. Hacısalihoğlu H. H., Hareket Geometrisi ve Kuaterniyonlar Teorisi, Gazi Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Yayınları, (1983).
9. Uğurlu H. H., On the Geometry of Time-Like Surface, Faculty of Science, Universty of Ankara, Seri A1, Vol 46, (1997).
10. Blaschke W., Vorlesungen Über Differential Geometrie 4 Aufl, Berlin, (1945).

LYCOGALA EPIDENDRUM (J.C. BUXB. EX L.) FR.'UN (MİKSOMİSET) ANTİMİKROBİYAL AKTİVİTESİ

Başaran DÜLGER, Tülay Bican SÜERDEM, Nurcihan HACIOĞLU

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi,
Biyoloji Bölümü, 17100, Çanakkale-TÜRKİYE

ÖZET

Bu çalışmada, miksomiset *Lycogala epidendrum* (J.C. Buxb. ex L.) Fr.'dan elde edilen kloroform ve etanol ekstralarının antimikrobiyal aktiviteleri "Disk Difüzyon Metoduna" göre Gram (+) bakteriler *Listeria monocytogenes* ATCC 19117, *Bacillus cereus* ATCC 7064, *Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Bacillus brevis* ATCC 9999, *Bacillus sphaericus*, *Bacillus megaterium*, *Micrococcus luteus* LA 2971, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538P, *Staphylococcus epidermidis* NRRL B-4877, *Micrococcus roseus* ve *Micrococcus flavus* ATCC 14452, Gram (-) bakteriler *Aeromonas hydrophila* ATCC 7966, *Proteus vulgaris* ATCC 8427, *Serratia marcescens* NRRL 3284, *Alcaligenes faecalis* CCM 3763, *Alcaligenes eutrophus*, *Salmonella paratyphi* B, *Salmonella typhi* ATCC 19430, *Salmonella typhimurium* CCM 5445, *Klebsiella pneumoniae* UC57, *Citrobacter freundii* ATCC 8090, *Bordetella bronchiseptica* ATCC 4617, *Erwinia amylovora*, *Pseudomonas fluorescens*, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Pseudomonas extorquens*, *Pseudomonas putida* ve *Xanthomonas campestris*, asit-fast özellik gösteren *Mycobacterium smegmatis* CCM 2067 ve maya kültürleri *Kluyveromyces fragilis* NRRL 2415, *Candida albicans* ATCC 10231, *Candida utilis* LA 991, *Hansenula* sp., *Rhodotorula rubra*, *Debaryomyces* sp., *Saccharomyces cerevisiae* ATCC 9763, *Schizosaccharomyces* sp., *Torulopsis* sp. ve *Torula* sp. üzerinde denenmiştir.

Bulgularımıza göre, *Lycogala epidendrum* (J.C. Buxb. ex L.) Fr. ekstralarının bazı Gram (-) bakterilere karşı antimikrobiyal bir aktivite içermesine rağmen çalışmada kullanılan Gram (+) bakterilere ve maya kültürlerine karşı antimikrobiyal aktiviteye sahip olmadığı saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Lycogala epidendrum*, Antimikrobiyal aktivite, Miksomiset

ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF THE *LYCOGALA EPIDENDRUM* (J.C. BUXB. EX L.) FR. (MYXOMYCETE)

ABSTRACT

In this study, chloroform and ethanol extracts of the myxomycete *Lycogala epidendrum* Fr. were tested for antimicrobial activity by "Disc Diffusion Method" on the following test microorganisms : Gram (+) bacteria *Listeria monocytogenes* ATCC 19117, *Bacillus cereus* ATCC 7064, *Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Bacillus brevis* ATCC 9999, *Bacillus sphaericus*, *Bacillus megaterium*, *Micrococcus luteus* LA 2971, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538P, *Staphylococcus epidermidis* NRRL B-4877, *Micrococcus roseus* and *Micrococcus flavus* ATCC 14452, Gram (-) bacteria *Aeromonas hydrophila* ATCC 7966, *Proteus vulgaris* ATCC 8427, *Serratia marcescens* NRRL 3284, *Alcaligenes faecalis* CCM 3763, *Alcaligenes eutrophus*, *Salmonella paratyphi* B, *Salmonella typhi* ATCC 19430, *Salmonella typhimurium* CCM 5445, *Klebsiella pneumoniae* UC57, *Citrobacter freundii* ATCC 8090, *Bordatella bronchiseptica* ATCC 4617, *Erwinia amylovora*, *Pseudomonas fluorescens*, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Pseudomonas extorquens*, *Pseudomonas putida* and *Xanthomonas campestris*, asit-fast bacterium *Mycobacterium smegmatis* CCM 2067 and the yeast cultures *Kluyveromyces fragilis* NRRL 2415, *Candida albicans* ATCC 10231, *Candida utilis* LA 991, *Hansenula* sp., *Rhodotorula rubra*, *Debaryomyces* sp., *Saccharomyces cerevisiae* ATCC 9763, *Schizosaccharomyces* sp., *Torulopsis* sp. and *Torula* sp.

As a result of study, we have found that the extracts of *Lycogala epidendrum* (J.C. Buxb. ex L.) Fr. revealed antimicrobial activity against some Gram (-) bacteria but it had no antimicrobial activity against Gram (+) bacteria and the yeast cultures used in the study.

Keywords: *Lycogala epidendrum*, Antimicrobial activity, Myxomycetes

1. GİRİŞ

Miksomisetler yaşam döngülerinin trofik fazını oluşturan plazmodium evrelerinde gösterdikleri karakterler ile yakın zamanlara değin sitogenetik alanında çalışma materyali olmuşlardır. Bu amaçla obje olarak *Physarum polycephalum*'un çok yoğun kullanıldığı literatür çalışmalarından gözlenmektedir ve yapılan çalışmalar kanser genetiğine yönelik bir çok yaklaşımlara neden olmuştur [1]. *Physarum polycephalum* üzerinde yapılan çalışmalarda çeşitli enzimler, steroller ve birçok organik maddenin varlığı plazmodiumda ortaya çıkarılmış ve bazılarında antibiyotik maddelerin üretildiği; mayalara ve ipliksi algelere karşı etkili oldukları bildirilmiştir [2].

Yapılan bir çalışmaya göre plazmodiumların Vit-B₁ açısından zengin olduğu rapor edilmiştir [3]. Çeşitli miksomiset türlerinin plazmodiumlarında karotenoidlerin ve ksantofillerin varlığı üzerine çalışmalar yapılmıştır [4].

Bu çalışmada *Lycogala epidendrum* (J.C. Buxb. ex L.) Fr. doğal gelişme ortamından toplanıp antimikrobiyal aktivitesi ortaya çıkartılarak ileride yapılacak biyokimyasal ve farmakolojik çalışmalara bir ön basamak teşkil etmesi amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Materyal

Çalışmada kullanılan *Lycogala epidendrum* (J.C. Buxb. ex L.) Fr. Uludağ – Kirazlıyayla mevkiinden toplanmış ve sistematik kaynaklar [2,5] ile Uludağ Üniversitesi Herbariumunda (BULU) teşhis edilmiştir.

2.1.1. Test Mikroorganizmaları

Çalışmada kullanılan mikroorganizma kültürleri Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Temel ve Endüstriyel Mikrobiyoloji Anabilim Dalı kültür koleksiyonundan temin edilmiştir. Araştırmada, Gram (+) bakteriler *Listeria monocytogenes* ATCC 19117, *Bacillus cereus* ATCC 7064, *Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Bacillus brevis* ATCC 9999, *Bacillus sphaericus*, *Bacillus megaterium*, *Micrococcus luteus* LA 2971, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538P, *Staphylococcus epidermidis* NRRL B-4877, *Micrococcus roseus* and *Micrococcus flavus* ATCC 14452; Gram (-) bakteriler *Aeromonas hydrophila* ATCC 7966, *Proteus vulgaris* ATCC 8427, *Serratia marcescens* NRRL 3284, *Alcaligenes faecalis* CCM 3763, *Alcaligenes eutrophus*, *Salmonella paratyphi B*, *Salmonella typhi* ATCC 19430, *Salmonella typhimurium* CCM 5445, *Klebsiella pneumoniae* UC57, *Citrobacter freundii* ATCC 8090, *Bordatella bronchiseptica* ATCC 4617, *Erwinia amylovora*, *Pseudomonas fluorescens*, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Pseudomonas extorquens*, *Pseudomonas putida* ve *Xanthomonas campestris*; asit-fast özellik gösteren *Mycobacterium smegmatis* CCM 2067 ve maya kültürleri *Kluyveromyces fragilis* NRRL 2415, *Candida albicans* ATCC 10231, *Candida utilis* LA 991, *Hansenula* sp., *Rhodotorula rubra*, *Debaryomyces* sp., *Saccharomyces cerevisiae* ATCC 9763, *Schizosaccharomyces* sp., *Torulopsis* sp. ve *Torula* sp. kullanılmıştır.

2.2. Metot

2.2.1. Ekstrelerin Hazırlanışı

Çalışma materyali olan *Lycogala epidendrum* (J.C. Buxb. ex L.) Fr. örnekleri doğal ortamdan toplanmış ve tüm aethalium uygun koşullarda kurutulduktan sonra aseptik şartlara uyularak bir mekanik parçalayıcı yardımıyla toz haline getirilerek rutin yöntemleri uygulamak üzere [6-8]. 5 g tartularak 50 ml kloroform içerisinde Soxhlet cihazına yerleştirilmiştir. 12 saat ekstraksiyon işlemi takiben yöntem diğer çözügen olan etanol içinde uygulanmıştır. Elde edilen tüm ekstratler +4 °C'de saklanmıştır.

2.2.2. Ekstre İçeren Disklerin ve Mikroorganizma Kültürlerinin Hazırlanması

Antimikrobiyal aktivitenin belirlenmesinde "Disk Difüzyon Yöntemi" uygulanmıştır. Bu metoda göre 6 mm çapında hazırlanan kağıt disklere ekstratlerden 100 µl emdirilmiştir. Çalışmamızda besiyeri olarak bakteri ve mayaların antimikrobiyal aktivitesini belirlemede Mueller Hinton Agar (OXOID) kullanılmıştır.

Denemede kullanılacak olan bakteri kültürlerini tazelemek için Brain Heart Infusion Broth (OXOID), maya kültürleri için Malt Extract Broth (DIFCO) kullanılmıştır. Stok kültürlerden alınan bakteri strainleri ayrı ayrı 4-5 ml. buyyonda süspansiyon edilerek, 2-5 saat etüvde inkübasyona tabi tutulmuşlardır. Bu süre sonunda bakteri süspansiyonu MacFarland standart tüpüne karşı steril serum fizyolojik ile ayar edildikten sonra ekim yapılmıştır. Bakteri süspansiyonuna steril eküvyon daldırılarak karıştırılmıştır. Bu eküvyon, plağa sık aralıklarla taramak suretiyle 3 ayrı yönde sürülerek inokule edilmiştir. Mueller Hinton Agara maya (10^2 adet/ml) strainlerinin 24 saatlik buyyondaki kültürü ile %1 oranında aşılansak iyice çalkalandıktan sonra steril petri kutularına steril pipetlerde 15'er ml dağıtılmış ve besiyerinin homojen şekilde petri kutusu içinde dağılması sağlanmıştır. Tüm petri plakları bundan sonra 5-15 dakika süre ile oda ısısında kurumaya bırakılmıştır. Süre sonunda petrilerin içlerine aseptik olarak farklı ekstratler emdirilmiş diskler yerleştirilmiştir. Bakterilerin inokule edildiği plaklar 35 °C'de 24 saat, mayaların inokule edildiği plaklar ise 30 °C'de 3 gün inkübasyona bırakılmışlardır. Süre sonunda disklerin çevresinde oluşan inhibisyon zonlarının çapları ölçülmüştür. Buna ilaveten sadece çözügenlerin emdirilmiş olduğu diskler ve CTX (=Cefataxime 30 µg) diskleri kontrol olarak kullanılmıştır [9,10].

Tüm test mikroorganizmalarına karşı yapılan antimikrobiyal aktivite deneyleri üç paralelli olarak çalışılmıştır.

2. BULGULAR

Lycogala epidendrum (J.C. Buxb. ex L.) Fr.'un antimikrobiyal aktivitesini belirlemek amacıyla yaptığımız çalışmanın bulguları Tablo 1'de gösterilmiştir.

Bulgularımıza göre *Lycogala epidendrum* (J.C. Buxb. ex L.) Fr.'dan elde edilen her iki ekstre Gram (+) bakteriler olan *Listeria monocytogenes* ATCC 19117, *Bacillus cereus* ATCC 7064, *Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Bacillus brevis* ATCC 9999, *Bacillus sphaericus*, *Bacillus megaterium*, *Micrococcus luteus* LA 2971, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538P, *Staphylococcus epidermidis* NRRL B-4877, *Micrococcus roseus* ve *Micrococcus flavus* ATCC 14452 bakteri kültürlerine karşı antimikrobiyal aktivite göstermemiştir. Ayrıca asit-fast özellik gösteren *Mycobacterium smegmatis* CCM 2067'e karşı da antimikrobiyal bir aktiviteye sahip değildir. Buna karşın ekstreler özellikle Gram (-) bakteriler üzerine bir antimikrobiyal aktivite göstermiştir. *Aeromonas hydrophila* ATCC 7966, *Proteus vulgaris* ATCC 8427, *Alcaligenes faecalis* CCM 3763, *Alcaligenes eutrophus*, *Salmonella paratyphi B*, *Salmonella thyphi* ATCC 19430, *Salmonella thyphimurium* CCM 5445, *Citrobacter freundii* ATCC 8090, *Bordatella bronchiseptica* ATCC 4617, *Erwinia amylovora*, *Pseudomonas fluorescens*, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 ve *Xanthomonas campestris* bakteri kültürlerine karşı mukayese antibiyotigi olarak kullanılan CTX'in antimikrobiyal aktivitesinden daha düşük bir etki oluşturdukları saptanmıştır. *Pseudomonas extorquens*, *Pseudomonas putida*, *Serratia marcescens* NRRL 3284, *Klebsiella pneumoniae* UC 57, *Escherichia coli* ATCC 11230 ve *Enterobacter aerogenes* ATCC 13048 bakterilerine karşı ekstrelerin oluşturduğu antimikrobiyal aktivitenin mukayese antibiyotigine göre oldukça yüksek oluşu dikkat çekicidir.

Lycogala epidendrum (J.C. Buxb. ex L.) Fr.'dan elde edilen ekstrelerin test mikroorganizması olarak kullanılan maya kültürlerine karşı hiçbir antimikrobiyal aktivitesi saptanmamıştır.

Kontrol olarak kullanılan çözenlerin antimikrobiyal etkisi gözlenmemiştir.

3. TARTIŞMA

Miksomisetler üzerinde biyolojik çalışmaların geçmişi 300 yıl olmasına karşılık, Türkiye miksomisetleri üzerinde özgün çalışmalar oldukça

yenidir. Ülkemizde özellikle bu konu üzerinde sadece taksonomik çalışmaların bulunduğu dikkat çekicidir [11-15]. Cıvık mantarların hayat döngülerinde önemli bir yeri olan miksoamiplerin kontamine edici organizmalardan uzaklaşması sağlanarak, *Escherichia coli* veya *Enterobacter aerogenes* gibi Gram (-) bakteri süspansiyonu ile birlikte uygun bir ortama transfer edilerek penisilin ve streptomisin taşıyan bir besi ortamında bu organizmaların pek çoğunun sporlarından kolaylıkla monoksenik kültürler oluşturulabileceği literatür bilgisinde kayıtlıdır [16]. Bir başka literatürde ise miksomiset kültürlerinin *Escherichia coli* varlığında kolaylıkla geliştiği ve yüksek oranda plazmodium oluşturduğu bildirilmektedir [17]. Ayrıca *E. coli* ile birlikte kültürü yapılanların doğal ortamlarda gelişenlere nazaran daha uzun boylu bir sapa sahip ve peridial yakanın tam altından itibaren koyu bir renge sahip oldukları bilinmektedir [18]. Miksomisetler üzerine yapılan bir çalışmada *Physarum polycephalum* plazmodiumunun antibiyotik ürettiği ve bunun mayalara ve ipliksi algelere karşı etkili olduğu rapor edilmiştir [19]. Öte yandan başka bir çalışmada *Physarum polycephalum* ve *Fuligo septica*'nın plazmodiumlarının ekstraktlarında yapılan mikrobiyolojik çalışmalarda hiçbir antibiyotik aktivite bulunamamıştır [20]. Bu literatür bilgilerinin ışığında miksomisetlerin gelişmesinde özellikle Gram (-) bakterilerin öneminin büyük olduğu görülmektedir. Çalışmamızda *Lycogala epidendrum* (J.C. Buxb. ex L.) Fr.'un Gram (-) bakteriler üzerine oluşturduğu antimikrobiyal aktivite bakımından literatür bilgileriyle aynı paralelliktedir.

Makrofungusların antimikrobiyal aktivitelerini saptamak amacıyla yapılan araştırmalarda değişik çözenlerde hazırlanan ekstrelerin değişik test mikroorganizmalarına karşı farklı tipte antimikrobiyal etki oluşturdukları bildirilmektedir [7-9]. Bu çalışmalara paralel olarak *Lycogala epidendrum* (J.C. Buxb. ex L.) Fr.'dan hazırlanan ekstrelerin kullanılan test mikroorganizmaları üzerindeki antimikrobiyal etkisinin farklı çözenler ile elde edilmesi, denenen solventlerin çözebildiği ve bu mikroorganizmalar üzerine etkili olabilen cıvık mantarın değişik karakterdeki bileşenlerinin farklı etkileşiminden kaynaklanmaktadır.

Dünya ve ülkemizde miksomisetler üzerine az düzeyde bulunan çalışmaların taksonomi yanında tıp, endüstri, biyokimya ve farmakoloji alanlarında yapılacak araştırmalarla desteklenmesiyle bu organizmaların değeri daha iyi anlaşılacaktır.

Tablo 1. *Lycogala epidendrum* (J.C. Buxb. ex L.) Fr.'dan elde edilen ekstrelerin mikroorganizmalar üzerinde oluşturduğu inhibisyonlar zonları (mm).

Test Mikroorganizmaları	Kloroform	Etanol	CTX30
Ekstresi Ekstresi			
<i>Aeromonas hydrophila</i> ATCC 7966	14.8	16.2	18.0
<i>Escherichia coli</i> ATCC 11230	20.2	21.5	18.0
<i>Enterobacter aerogenes</i> ATCC 13048	18.4	23.4	17.0
<i>Proteus vulgaris</i> ATCC 8427	14.0	15.2	16.0
<i>Serratia marcescens</i> NRRL 3284	14.2	16.8	12.0
<i>Alcaligenes faecalis</i> CCM 3763	10.6	12.6	17.0
<i>Alcaligenes eutrophus</i>	11.0	15.2	16.0
<i>Salmonella paratyphi</i> B	11.0	14.0	19.0
<i>Salmonella typhi</i> ATCC 19430	10.0	13.4	20.0
<i>Salmonella typhimurium</i> CCM 5445	12.8	17.4	21.0
<i>Klebsiella pneumoniae</i> UC57	15.2	16.0	12.0
<i>Citrobacter freundii</i> ATCC 8090	10.2	10.8	14.0
<i>Bordatella bronchiseptica</i> ATCC 4617	14.8	16.2	22.0
<i>Erwinia amylovora</i>	11.6	14.0	16.0
<i>Pseudomonas putida</i>	16.8	18.8	13.0
<i>Pseudomonas extorquens</i>	13.6	16.2	13.0
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	10.2	11.0	14.0
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853	9.0	10.2	14.0
<i>Xanthomonas campestris</i>	10.2	12.6	14.0

5. KAYNAKLAR

1. Thind, K.S., The Myxomycetes of India, I.C.A.R., New Delhi, (1977).
2. Martin, G.W., Alexopoulos, C.J., The Myxomycetes. Univ. Iowa Press, Iowa City, (1969).
3. Buchberger, W., Aneurin in *Fuligo* and *Chara*, Phytion, 4, (1952).
4. Czacuga, B., Investigations on Carotenoids in Fungi VII. Representatives of the Myxomycetes Genus (Sic). Nova Hedw., 32, (1980).
5. Farr, M.L., True Slime Molds, Wm. C. Brown Comp., Iowa, (1981).
6. Gücin, F., Tamer, A.Ü., *Terfezia boudieri* Chatin "Domalan" nin Antibiyotik Aktivitesi Üzerinde İn Vitro Araştırmalar, VIII. Ulusal Biyoloji Kongresi; Zooloji, Hidrobiyoloji, Temel ve Endüstriyel Mikrobiyoloji Tebliğleri Cilt II, 107-113, E.Ü.F.F. Baskı İşleri, İzmir, (1986).
7. Gücin, F., Dülger, B., Özbayram, H.Ç., Türkiye'de Yetiştirilen Kültür Mantarın Çeşitlerinin Antimikrobiyal Aktivitesi, XIII. Ulusal Biyoloji Kongresi, Bildiri ve Poster Özetleri Kitapçığı, Mikrobiyoloji Seksiyonu, s. 57, İstanbul, (1996).
8. Dülger, B., Gücin, F., Kara, A., Aslan, A., *Usnea florifa* (L.) Wigg. Likenininin Antimikrobiyal Aktivitesi, Tr. J. of Biology, 21:1, 103-108, (1997).
9. Collins, C.M., Lyne, P.M., Microbiological Methods, Butterworths&Co. (Publishers) Ltd., London, (1987).

10. NCCLS: Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Tests, Approved Standard NCCLS Publication M2-A5, Villanova, PA, USA, (1993).
11. Gücin, F. & Ergül, C.C., A New Myxomycetes Genus (*Enteridium*) Record for the Turkish Mycoflora, Tr. J. of Botany 19: 565-566, (1995).
12. Ergül, C.C., Two New Records of Myxomycetes Taxa for Turkish Mycoflora, Sci. Int. (Lahore), 10 (2): 173-176, (1998).
13. Ergül, C.C., Dülger, B., Myxomycetes of Turkey, Karstenia, 40: 39-41, (2000).
14. Ergül, C.C. & Dülger, B., Three New Records of Paradiacheopsis Hertel for the Turkish Myxomycetes Flora, Second Balkan Botanical Congress, Plants of the Balkan Peninsula: Into the Next Millennium, Vol 1., 201-206, (2001).
15. Ergül, C.C. & Dülger, B., New Records for the Myxomycetes Flora of Turkey, Tr. J. of Botany, 26, 145-151, (2002).
16. Gray, W.D., Alexopoulos, G.J., Biology of Myxomycetes. The Ronald Press Co., New York, (1968).
17. Mock, D.L., Kowalski, D.T., Laboratory Cultivation of *Licea alexopoului*, Mycol., 68, (1976).
18. Bold, H.J., Alexopoulos, C.J., Delovoryas, T., Morphology of Plant and Fungi, Harper and Row Publishers Inc., New York, (1987).
19. Martin, G.W., Alexopoulos, G.J., Farr, M.L., The Genera of Myxomycetes, Univ. Iowa Press, Iowa City, (1983).
20. Alexopoulos, C.J., The Myxomycetes II., Bot. Rev., 29, 1-78, (1963).