CANDIDA TÜRLERİNİN TANIMLANMASINDA "CHROMAGAR CANDIDA" BESİYERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

EVALUATION OF "CHROMAGAR CANDIDA" MEDIUM FOR THE IDENTIFICATION OF *CANDIDA* SPECIES

Mine YÜCESOY*, Gül ERGÖR**, Nuran YULUĞ*

ÖZET: Araştırmamız, *Candida* suşlarının tanımlanmasında "CHROMagar Candida" besiyerinin kullanılabilirliğini belirlemek amacı ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya 175 *Candida albicans*, 12 *C.parapsilosis*, 7 *C.tropicalis*, 4 *C.kefyr*, 4 *C.guilliermondii*, 4 *C.krusei*, 2 *C.lusitaniae* ve 1 *C.glabrata* olmak üzere toplam 209 suş alınmıştır. Suşlar, çimlenme borusu testi, mısır-unu tween 80 agardaki görünümleri, karbonhidrat fermentasyon testleri ve Vitek sistemi kullanılarak tanımlanmış ve aynı zamanda "CHROMagar Candida" besiyerine ekilerek 37°C'de karanlıkta 24, 48 ve 72 saatlik inkübasyonlardan sonra kör olarak üç farklı kişi tarafından koloni rengi, morfolojisi ve etrafında hale varlığı dikkate alınmak suretiyle değerlendirilmiştir. Tüm suşların 24 saatlik inkübasyon sonucunda ürediği ve renklerinin ayırd edilebildiği, ancak 48 saatlik inkübasyon ile koloni renginin ve etrafında oluşan halenin daha net olarak izlendiği saptanmıştır. Suşların 24 saatlik sonuçları, 48 ile 72 saatte alınanlar ile karşılaştırıldığında her iki durumda da %97.6'lık bir uyum gözlenmiştir. Bu oran, 48 ve 72 saatlik sonuçlar dikkate alındığında ise %100'e ulaşmıştır. CHROMagar Candida besiyerinin *C.albicans* suşları için 24 saat sonunda belirlenen duyarlılık ve özgüllük değerleri sırasıyla %96.0 ve %100, 48 saat sonunda ise %98.9 ve %100'dür. Bu değerler *C.tropicalis* suşları için 24 ve 48 saatlik inkübasyonlar sonunda %85.7 ve %100 olarak bulunmuştur. Testi değerlendiren üç farklı kişinin sonuçları arasında %100 uyum saptanmıştır. Sonuç olarak, "CHROMagar Candida" kullanımının, *Candida* türlerinin ve özellikle *C.albicans*, *C.tropicalis* ve *C.krusei* suşlarının tanımlanmasında kolay, hızlı ve objektif bir yöntem olduğu düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Candida türleri, tanımlama, CHROMagar Candida.

SUMMARY: CHROMagar Candida, a recently described medium, was evaluated for the identification of *Candida* species by using a total number of 209 *Candida* strains including 175 *Candida albicans*, 12 *C.parapsilosis*, 7 *C.tropicalis*, 4 *C.kefyr*, 4 *C.guilliermondii*, 4 *C.krusei*, 2 *C.lusitaniae* and 1 *C.glabrata*. The strains were first identified by germ tube test, morphological

* Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Mikrobiyoloji ve Klnik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, İzmir.

** Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı Anabilim Dalı, İzmir.

Geliş Tarihi: 9.5.2001 Kabul Ediliş Tarihi: 19.9.2001

characteristics on cornmeal tween 80 agar, carbohydrate fermentation tests and Vitek system. They were also streaked onto CHROMagar Candida plates to yield isolated colonies, and the results were evaluated by three individuals blindly with respect to the color, colony morphology and the existence of halo after 24, 48 and 72 hours of incubation at 37°C in the dark. All strains did grow and the colors of the colonies could be differentiated after 24 hours of incubation. However, the color of the colonies and the halo around them were more clearly distinguished after 48 hours of incubation. When the 24 hour results were compared with 48 and 72 hour results, the agreement was found to be 97.6% in both cases. This percentage reached to 100% when 48 and 72 hour results were considered. The sensitivity rates for this medium for *C.albicans* strains were 96.0 and 98.9% after 24 and 48 hours of incubation, respectively and the specificity rate was detected to be 100% after both incubation periods. These values were found to be 85.7% and 100% for *C.tropicalis* strains after 24 and 48 hours of incubations. The agreement between the results of three different observers were 100%. As a result it can be concluded that the use of CHROMagar Candida medium is an easy, valid and reliable method for the identification of *Candida* species, especially of *C.albicans*, *C.tropicalis* and *C.krusei* strains.

Key words: Candida species, identification, CHROMagar Candida.

GİRİŞ

Son yıllarda *Candida* enfeksiyonlarının insidansında önemli oranlarda artış gözlenmiştir. Bunun nedenleri arasında, immün yetmezlikli olgulardaki artış ve geniş spektrumlu antibiyotiklerin yaygın kullanımı büyük bir yer tutmaktadır[1,2]. Bu enfeksiyonlardan en sık izole edilen tür *C.albicans* olup, klinik izolatların %75'ini oluşturduğu bildirilmektedir[3,4]. Öte yandan, özellikle azol grubu antifungal ajanlara *C.albicans*'a göre daha dirençli olan *C.glabrata* ve *C.krusei* gibi türler de, önemi gittikçe artan patojenler arasında sayılmaktadır[5-8]. Yine nozokomiyal enfeksiyonların %30'undan fazlasının *C.glabrata*, *C.tropicalis* ve *C.parapsilosis* gibi albicans dışı türlere bağlı olarak ortaya çıktığı belirtilmiştir[9]. Bu durumda klinik örneklerden izole edilen *Candida* türlerinin hızlı ve doğru tanımlanması, tanı ve tedavi açısından büyük önem taşımaktadır.

Mayaların tanımlanmasında kullanılan en basit yöntem çimlenme borusu testi olup, bunu mısır unu tween 80 agardaki görünümleri, ısı testleri ile asimilasyon ve fermentasyon testleri gibi referans yöntemler izlemektedir[10]. Bu testlerle *C.albicans*'ın tanımı 3-24 saat almakta, ancak çimlenme borusu negatif olduğu durumlarda ve diğer türlerin tanımı söz konusu olduğunda bu süre 72 saat veya daha uzun olabilmektedir[11]. Ayrıca bu testler, klinik mikrobiyoloji laboratuvarları için pratik olmayıp, iş gücü kaybına da yol açmaktadır[12]. Kit sistemleri ve hızlı tanımlama yöntemlerinde ise bazı kısıtlamaların söz konusu olduğu ve fiyatlarının da yüksek olduğu belirtilmiştir[12].

Hızlı ve doğru tanı amacı ile çeşitli florojenik ve kromojenik substratların eklendiği bazı besiyerlerinin kullanımı denenmiş ancak bunların hiç biri rutin

kullanıma girmemiştir. Bu besiyerleri arasında Nickersen[13], Pagano Levin besiyeri[14,15], Sabouraud-trifeniltetrazolyum (STT) agar[16], Albicans ID[3] ve YM anilin mavisi agarı[17] sayılabilir. Nickersen besiyeri, kompleks bizmut tuzlarının farklı indirgenerek açık-koyu renkli kolonilerin oluşumu temeline dayanmaktadır. Pagano Levin besiyerinde ise indikatör olarak trifenil tetrazolyum klorür bulunmakta ve besiyerinde *C.albicans* açık renkli beyaz-pembe koloniler oluştururken, diğer türler koyu kırmızı ve pembe tonlarında koloniler yapmaktadır[15,18]. STT agar da tamamen aynı mekanizma ile çalışmaktadır. Pagano-Levin agarın yüksek oranda yalancı pozitif ve yalancı negatif sonuçlara yol açtığı, Nickerson besiyerinin ise maya türlerini birbirinden ve bakteri türlerinden ayırımında sorunlar yarattığı bildirilmiştir[15,19]. YM anilin mavisi besiyerinde ise %0.01 oranında anilin mavisi WS boyası bulunmakta ve 365 nm dalga boyunda ultraviyole altında *C.albicans* kolonilerinin sarı yeşil floresans vermesi temeline dayanmaktadır. Ancak bu besiyeri sadece *C.albicans*'ı tanımlayabilmekte ve yalancı negatif sonuçlar verebilmektedir[17]. Yine sadece *C.albicans*'ı ayırabilen Albicans ID besiyerinde, kromojenik substrat olarak hekzosamin bulunmakta ve ilgili enzimin hidrolizi ile *C.albicans* kolonileri S tipi ve mavi olarak izlenmektedir[3].

Benzer şekilde üretilen bir başka besiyeri de "CHROMagar Candida" (CA) dır. Bu besiyerinde maya türleri koloni morfolojisi ve rengi ile ayırd edilebilmektedir. *C.albicans* suşları beta-N-asetilgalaktozaminidaz üretmekte bu da agardaki kromojenik hekzoaminidaz substratı ile tepkimeye girerek *C.albicans*'ın yeşil koloniler oluşturmasına yol açmaktadır[4]. Çalışmamız, *Candida* suşlarının tanımlanmasında CA besiyerinin kullanılabilirliğini araştırmak amacı ile gerçekleştirilmiştir.

GEREÇ ve YÖNTEM

Candida suşları: Çalışmaya, çeşitli klinik örneklerden izole edilen 175 *C.albicans*, 12 *C.parapsilosis*, 7 *C.tropicalis*, 4 *C.kefyr*, 4 *C.guilliermondii*, 4 *C.krusei*, 2 *C.lusitaniae* ve 1 *C.glabrata* olmak üzere toplam 209 *Candida* suşu alındı. Kontrol suşları olarak *C.albicans* ATCC 90028, *C.parapsilosis* ATCC 90018 ve *C.krusei* ATCC 6258 kullanıldı. *Candida* suşlarının tanımı çimlenme borusu testi, mısır unu tween 80 agardaki görünümleri, karbonhidrat fermentasyon testleri ve Vitek 32 otomatize sistem ile maya tanımlama kartları YBC V1303 (BioMérieux) kullanılarak gerçekleştirildi.

Besiyeri: Toz halinde hazır olarak satılan "CHROMagar Candida" (CA, CHROMagar, Fransa) besiyeri kullanıldı. 15 g/L agar, 10.2 g/L pepton, 0.5 g/L kloramfenikol, 22 g/L kromojenik karışım içeren bu besiyeri belirtildiği üzere hazırlandı ve 100 mm çaplı petrilere 20'şer ml olarak döküldü. Besiyerleri +4°C de karanlıkta saklandı ve üç gün içinde kullanıldı.

İşlem ve değerlendirme: Suşlar önce Sabouraud dektroz agara (SDA) ekilip, 24-48 saat 30°C de inkübe edildi. 24-48 saatlik *Candida* kültürlerinden alınarak CA plaklarına ekildi ve 35°C de 24, 48 ve 72 saat karanlıkta inkübe edildikten sonra plaklar üç farklı kişi tarafından bağımsız olarak üretici firmanın ve Odds ve Bernaerts'in[18] belirlediği kriterlere göre koloni rengi, morfolojisi ve koloni

etrafında hale varlığı dikkate alınarak değerlendirildi. Yeşil koloniler *C.albicans*, mavi-mor ve etrafında hale olan koloniler *C.tropicalis*, pembe pürtüklü koloniler ise *C.krusei* olarak kabul edildi. Üretici firma tarafından diğer *Candida* türlerinin beyazdan pembeye kadar değişen renklerde izlenebildiği belirtildiğinden diğer türlerin sadece renkleri kaydedildi. Her suş için bu işlem iki kez uygulandı.

İstatistiksel analiz: Bu besiyeri kullanımının *Candida* türlerini ayırd etmesindeki duyarlılık ve özgüllük değerleri Epi Info, version: 6 programı ile saptandı[20].

BULGULAR

Çalışmamızda, tüm suşların 24 saatlik inkübasyon sonunda ürediği ve renklerinin ayırd edilebildiği saptanmıştır. Ancak 48 saatlik inkübasyondan sonra kolonilerin daha net değerlendirilebilir nitelik kazandığı ve koloni etrafında oluşan halenin daha farkedilebilir olduğu belirlenmiştir. Suşların CHROMagar Candida besiyerinde oluşturdukları kolonilerin özellikleri Tablo I'de verilmiştir.

Tablo I: Çalışılan Suşların CHROMAGAR Candida Besiyerinde Belirlenen Koloni Özellikleri*

Candida suşu (sayı)	Oluşturduğu koloni rengi ve şekli (sayı)
C.albicans ATCC 90028	Açık yeşil
C.parapsilosis ATCC 90018	Pembe-gri
C.krusei ATCC 6258	Pembe pürtüklü
C.albicans (175)	Yeşil renkli (173)
	Krem rengine yakın açık yeşil (2)
C.parapsilosis (12)	Pembe-bej (12)
C.tropicalis (7)	Mor hale gösteren mavi-gri (6)
	Açık mavi (1)
C.kefyr (4)	Pembe-gri (3)
	Krem renkli (1)
C.guilliermondii (4)	Beyaz-pembe-gri (4)
C.krusei (4)	Pürtüklü, mat, pembe (4)
C.lusitaniae (2)	Krem renkli (2)
C.glabrata (1)	Etrafında beyaz zon olan pembe-gri (1)

* *C.albicans*, *C.tropicalis* ve *C.krusei* dışındaki türler için özel bir tanımlama bulgusu belirtilmediğinden sadece elde edilen koloni renkleri bildirilmiştir.

CA besiyeri kullanılarak *C.albicans* suşlarının 173'ü (%98.9), *C.tropicalis* suşlarının 6'sı (%85.7) ve *C.krusei* suşlarının tümü (%100) doğru olarak tanımlanmıştır.

Suşların 24 saatlik sonuçları 48 ile 72 saatlikler ile karşılaştırıldığında, her iki durumda da %97.6'lık bir uyum gözlenmiştir. Bu oran, 48 ve 72 saatlik sonuçlar

dikkate alındığında ise %100'e varmıştır. Sonuçları değerlendiren üç farklı kişinin sonuçları arasında da %100 uyum saptanmıştır.

CHROMagar Candida besiyerinin *C.albicans* ve *C.tropicalis* suşları için duyarlılık ve özgüllük değerleri Tablo II'de görülmektedir. *C.krusei* suşlarının sayısı az olduğundan duyarlılık ve özgüllük hesaplanmamıştır.

Tablo II: CHROMagar Candida Besiyerinin *C.albicans* ve *C.tropicalis* Suşları İçin Duyarlılık ve Özgüllük Değerleri

Candida türü ve değerlendirme zamanı	Duyarlılık (%)	Özgüllük (%)
C.albicans, 24 saat	96.0	100.0
C.albicans, 48 saat	98.9	100.0
C.tropicalis, 24 ve 48 saat	85.7	100.0

TARTIŞMA

Klinik örneklerden izole edilen mayaların tanımlanması, klinik mikrobiyoloji laboratuvarları için sorun olmasına karşın günümüzde artık gerekli hale gelmiştir. İmmün yetmezlikli olgulardaki ve patojen türlerindeki artış ile birlikte antifungal ajanlara direncin ortaya çıkması sadece *C.albicans*'a yönelik tanımlama çalışmalarının yetersiz kalmasına yol açmıştır[12].

Odds ve Bernaerts[18], mikoloji laboratuvarlarında rutin izolasyon için kullanılabilecek besiyerinin maya üremesini sağlarken, bakteri üremesini engellemesi, maya dışındaki küf mantarlarının da üremesine olanak sağlaması ve birden fazla maya türünün izole edildiği örnekleri tanımlaması gerektiğini bildirmiştir. Aynı araştırıcıların CA ve gentamisin ile kloramfenikol eklenmiş Sabouraud dekstroz agar (SDA) ile yaptıkları çalışmada CA'nın SDA'ya göre bakteri üremesini daha iyi baskıladığı ve karışık kültürleri daha iyi tanımladığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca bu besiyerinin denenen birçok küf mantarının da üremesine olanak tanıdığı, üreyen suşların da canlılığını kaybetmediği gözlenmiş ve CA'nın uygun bir primer izolasyon besiyeri olduğu belirtilmiştir[18]. Bouchara ve arkadaşlarının[9] 6150 klinik örnek üzerinde yaptıkları çalışmada da, küf ve mayaların izolasyonu açısından CA ile SDA sonuçlarının benzer olup, aralarında %89.9'luk bir uyum söz konusu olduğu ve karışık kültürlerin daha fazla tanımlanmasını sağladığı, bu açıdan kullanımı kolay ve çalışması kısa süren CA'nın özellikle immün yetmezlikli olguların mikotik izleminde primer izolasyon besiyeri olarak kullanılabileceği bildirilmiştir. Baumgartner ve arkadaşları[3] ise, Albicans ID, CA ve Sabouraud kloramfenikol agarı izolasyon ve direk tanımlama açısından karşılaştırmışlardır. Kültürlerdeki bakteri kolonilerinin iki kromojenik besiyerinin kullanılması durumunda maya kolonilerinden kolayca ayırd edilebildiği saptanmıştır. Sonuçta Albicans ID ve CA besiyerlerinin *C.albicans*'ı tanımlamalarındaki duyarlılık ve özgüllük değerleri sırasıyla %93.6 ve %92.2;

%99.8 ve %100 olarak belirlenmiştir[3]. Burada CA'nın primer izolasyon sonucunda 14 *C.tropicalis* suşunun 13'ünü, 12 *C.krusei* suşunun 9'unu tanımlayabildiği, yalancı negatifliğin suşların tekrar ekilmesi durumunda düzeldiği gözlenmiştir. Araştırıcılar, CA besiyerinin mono ve polimikrobiyal kültürleri en iyi şekilde saptayabildiğini, iş gücü ve zaman açısından daha ekonomik olduğunu ve klinik örneklerin primer izolasyonunda kullanılabileceğini ifade etmişlerdir[3].

Rutin bir laboratuvarda mayaların primer kültür ve tanımlanmasında CA besiyerinin kullanılabilirliğinin araştırıldığı bir başka çalışmada, örnekler hem SDA hemde CA besiyerine ekilmiş ve 3 farklı tanımlama yolu kullanılmıştır[11]. Her iki besiyerinin de genel olarak duyarlılığı %95.2; CA'nın *C.albicans*'ı belirlemedeki duyarlılığı ve özgüllüğü ise %100 olarak saptanmıştır. Bunun yanında CA'nın primer kültür için değil sadece tanımlama için kullanıldığında en ekonomik ve en az zaman alan yöntem olduğu ve bu besiyerinin ancak maya hücrelerinin direk bakıda görüldüğü kan kültürlerinin direk ekimi için uygun olduğu sonucuna varılmıştır[11]. Yapılan çeşitli çalışmalarda *C.albicans* suşlarının tanımlanmasında CA ile API testinin korelasyonunun %100 olduğu belirlenmiştir[11,21,22]. Pfaller ve arkadaşları[23], çalışmaları sonunda CA'da üremenin MİK ve Vitek identifikasyon sonuçlarını etkilemediğini ve CA sonuçlarının %92 oranında Vitek sonuçları ile korele olduğunu saptamıştır. Araştırıcılar *C.albicans* klinik izolatlarının %95'ini, *C.glabrata* izolatlarının %94'ünü, *C.krusei* ve *C.tropicalis* izolatlarının %100'ünü CA kullanarak tanımlamışlardır. Aynı çalışmada iki farklı okuyucunun sonuçları arasında %95 oranında uyum (*C.albicans* için %96, *C.glabrata* için %90, *C.krusei* için %66, *C.tropicalis* için %100) elde edilmiştir[23]. Bizim çalışmamızda sonuçları değerlendiren üç farklı kişinin sonuçları arasında %100 uyum saptanmıştır. Bu durum diğer çalışma sonucu ile uyumlu olup, CA'nın objektif ve kolay yorumlanabilir olduğunu göstermektedir.

Karışık kültürler mikrobiyoloji laboratuvarları açısından önemli sorunlardan biri olup, özellikle *C.glabrata* ve *C.krusei* türleriyle oluşan karışık enfeksiyonlar tedavide sorunlara yol açabilmektedir[11]. Baumgartner ve arkadaşlarının[3] yaptığı çalışmada, polimikrobiyal kültürleri en yüksek oranda saptayan besiyerinin CA olduğu bildirilirken; Odds ve Bernaerts[18] ile Paugam ve arkadaşları[24], immün yetmezlikli olguların örneklerinde yüksek oranda saptanan karışık kültürlerin tanımlayarak bu besiyerinin klinik önemini göstermişlerdir. San-Millan ve arkadaşları[22] da, bu besiyerinin oral ve vajinal örnekler gibi karışık mayaların izole edilebileceği kültürlerde çok değerli olduğunu belirtmişlerdir. Yapılan çeşitli çalışmalarda CA'nın birden fazla mayanın bulunduğu karışık kültürleri saptamada SDA'dan daha üstün olduğu vurgulanmaktadır[3,18,23,25-27].

CA besiyerinin oral *Candida* izolatlarının izolasyonundaki kullanılabilirliğininin araştırıldığı bir çalışmada, bu besiyerinde maya izolasyonunun SDA'dan anlamlı şekilde farklı olmamasına karşın, çeşitli *Candida* türlerinin tanımlanmasını sağladığından, dental hastalıklar ile ilgili maya çalışmalarında çok yararlı olduğu sonucuna varılmıştır[4]. Benzer şekilde Houang ve arkadaşları[28], vajinal örnekler için CA'yı SDA ile karşılaştırmışlar ve CA'nın izolasyon açısından SDA'ya benzer olduğunu, ancak doğru ve güvenilir tanımlama açısından çok daha avantajlı

olduğunu ve *C.albicans*, *C.krusei* ve *C.tropicalis* türlerinin tümünü, *C.glabrata* suşlarının da %82'sini doğru tanımladığını bildirmişlerdir. Öte yandan aynı çalışmada 38 deneyimsiz personele sonuçlar okutulmuş ve *C.albicans* suşlarının tümünü, *C.tropicalis* suşlarının %95'ini ve *C.krusei* suşlarının %91'ini doğru olarak tanımlamışlardır[28].

CA besiyerinin tanımlama amacı ile kullanılabilirliğini belirlemek için ilk çalışma Odds ve Bernaerts[18] tarafından yapılmıştır. İzole edilen 726 maya ile yapılan çalışma sonunda *C.albicans*, *C.tropicalis*, *C.krusei* ve *Trichosporon* türlerinin CA kullanılarak başarı ile tanımlanabileceği bildirilmiştir[18]. Çeşitli araştırmalarda tüm maya türlerinin CA'da 24 saatte ürediği ancak koloni renklerinin bu sürede belirlenmesinin zor olması nedeniyle sonuçların 48 saatlik inkübasyondan sonra okunduğu bildirilmiştir[19,22]. Bizim gözlemlerimiz de paralel doğrultudadır.

Stok suşlarla yapılan çeşitli çalışmalarda elde edilen duyarlılık ve özgüllük oranları *C.albicans* için %97-100 ve %100, *C.krusei* için %100, *C.tropicalis* için %66.7-99 ve %93.8-99.8 olarak saptanmıştır[11,18,21,22,24,29,30]. Bizim bu suşlar için saptadığımız değerler de diğer çalışma sonuçları ile benzer olup, CA'nın özellikle bu üç *Candida* türünün tanımlanmasında çok başarılı olduğunu göstermektedir. Pfaller ve arkadaşlarının[23] yaptığı çalışmada ise, *C.albicans*, *C.tropicalis* ve *C.krusei* izolatlarının tümü ile 10 *C.glabrata* izolatının 9'u CA kullanılarak doğru tanımlanmış, diğer *Candida* kolonileri tür düzeyinde tanımlanamamıştır. Willinger ve Manafi[29] de, CA'nın *C.glabrata* için duyarlılık ve özgüllüğünü %98 ve %95.7 olarak bildirmiştir. Ancak diğer bazı araştırıcılar *C.glabrata* kolonilerinin beyaz-sarı-pembe-kahverengi gibi farklı renklerde olabildiğini ve *C.parapsilosis*, *C.guilliermondii*, *S.cerevisiae* ve *C.neoformans* kolonilerine benzediğinden CA ile kolaylıkla tanımlanamadığını bildirmiştir[4,12,18,25,28,31]. Bizim suşlarımız arasında sadece bir *C.glabrata* olup, kolonileri CA besiyerinde etrafında beyaz zon olan pembe-gri renkte izlenmiştir.

Çalışmamıza aldığımız *C.albicans*, *C.tropicalis* ve *C.krusei* dışındaki türler için özel bir tanımlama bulgusu bildirilmemektedir. Bu açıdan ilgili türler için sadece saptanan koloni renkleri ve özellikleri belirtilmiştir. Çalışmamızda, bu türler beyaz, pembe, gri, krem renkli koloniler oluşturmuş ancak türler için özgül bir bulgu elde edilmemiştir. Sadece *C.glabrata* suşu için farklı olarak etrafında beyaz zon olan pembe koloni saptanmıştır, ancak bu türden yalnız bir suş çalışıldığı için yorum yapmak doğru olmayacaktır. Bulgularımız doğrultusunda, CA besiyerinin *C.albicans*, *C.tropicalis* ve *C.krusei* dışındaki türlerin tanımlanmasında çok yarar sağlamadığı bunun yanında ek testlere gereksinimin söz konusu olduğu belirtilebilir.

Koehler ve arkadaşları[12], maya izolatlarının tanımlanması için CA ile birlikte mısır-unu tween 80 agardaki görünümü kullanmışlar ve sonuçlarını API tanımlama kitleri ile karşılaştırmışlardır. Araştırıcılar, CA ile birlikte mısır unu tween 80 agardaki görünümün değerlendirilmesiyle çalışmaya alınan *Candida* türlerinin tümünün tanımlanabildiğini, API sistemlerinin bir *C.albicans* suşunu *C.parapsilosis* olarak saptarken, *C.krusei* ve *C.guilliermondii* suşlarının tümünü çok düşük bir olasılıkla

belirlediğini rapor etmişlerdir[12]. Bu çalışmada, her iki tanımlama metoduyla benzer sürelerde sonuç alındığı, ancak CA ve mısır unu tween 80 agar kullanımının daha ucuz, daha az zaman alıcı ve API'den daha üstün olduğu bildirilmiştir[12]. Bir başka geniş kapsamlı çalışmada ise tanımlama açısından CA'nın *C.albicans* için çimlenme borusu testi, klamidospor saptanması, *C.tropicalis* ve *C.krusei* için ise ATB ID32C tanımlama sistemi kadar doğru olduğu belirlenmiştir.

Sonuç olarak, CHROMagar Candida besiyeri (CA) kullanımının özellikle *C.albicans*, *C.tropicalis* ve *C.krusei* türlerinin tanımlanmasında kolay, hızlı ve objektif bir yöntem olduğunu düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR

1. Coleman DC, Bennett DE, Sullivan DJ, et al: Oral *Candida* in HIV infection and AIDS: New perspectives/new approaches. Crit Rev Microbiol 1993, 19: 61-82.
2. Fraser VJ, Jones M, Dunkel J, Storfer S, Medoff G, Dunagan WC: Candidemia in a tertiary care hospital: Epidemiology, risk factors, and predictors of mortality. Clin Infect Dis 1992, 15: 415-421.
3. Baumgartner C, Freydiere AM, Gille Y: Direct identification and recognition of yeast species from clinical material by using albicans ID and CHROMagar Candida plates. J Clin Microbiol 1996, 34: 454-456.
4. Beighton D, Ludford R, Clark DT, et al: Use of CHROMagar Candida medium for isolation of yeasts from dental samples. J Clin Microbiol 1995, 33: 3025-3027.
5. Boken DJ, Swindells S, Rinaldi MG: Fluconazole-resistant *Candida albicans*. Clin Infect Dis 1993, 17: 1018-1021.
6. Denning DW: Can we prevent azole resistance in fungu? Lancet 1995, 346: 454-455.
7. Odds FC: Resistance of yeasts to azole-derivative antifungals. J Antimicrob Chemother 1993, 31: 463-471.
8. Price MF, LaRocco MT, Gentry LO: Fluconazole susceptibilities of *Candida* species and distribution of species recovered from blood cultures over a 5-year period. Antimicrob Agents Chemother 1994, 38: 1422-1424.
9. Bouchara JP, Declerck P, Cimon B, Planchenault C, De Gentile L, Chabasse D: Routine use of CHROMagar Candida medium for presumptive identification of *Candida* yeast species and detection of mixed fungal populations. Clin Microbiol Infect 1996, 2: 202-208.
10. Warren NG, Hazen KC: *Candida*, *Cryptococcus*, and other yeasts of medical importance, pp: 1184-1199. In: Murray PR, Baron EJ, Pfaller MA, Tenover FC, Yolken RH (Eds), Manual of Clinical Microbiology. 1999, 7th ed. Amer Soc Microb, Washington DC.
11. Ainscough S, Kibbler CC: An evaluation of the cost-effectiveness of using CHROMagar for yeast identification in a routine microbiology laboratory. J Med Microbiol 1998, 47: 623-628.
12. Koehler AP, Chu KC, Houang ETS, Cheng AFB: Simple, reliable, and cost-effective yeast identification scheme for the clinical laboratory. J Clin Microbiol 1999, 37: 422-426.
13. Nickerson WJ: Reduction of inorganic substances by yeasts. I. Extracellular reduction of sulfite by species of *Candida*. J Infect Dis 1953, 93:45-56.
14. Yamane N, Saitoh Y: Isolation and detection of multiple yeasts from a single clinical sample by use of Pagano-Levin agar medium. J Clin Microbiol 1985, 21: 276-277.
15. Sinski JT, Kelley LM, Reed GL: Pagano-Levin Candida test medium: Evaluation using vaginal samples. J Clin Microbiol 1975, 1: 206-211.

16. Quindos G, Fernandez-Rodriguez M, Burgos A, Tellaetxe M, Cisterna R, Ponton J: Colony morphotype on Sabouraud-triphenyltetrazolium agar: A simple and inexpensive method for *Candida* subspecies discrimination. J Clin Microbiol 1992, 30: 2748-2752.

17. Goldschmidt MC, Fung DYC, Grant R, White J, Brown T: New aniline blue dye medium for rapid identification and isolation of *Candida albicans*. J Clin Microbiol 1991, 29: 1095-1099.

18. Odds FC, Bernaerts R: CHROMagar Candida, a new differential isolation medium for presumptive identification of clinically important *Candida* species. J Clin Microbiol 1994, 32: 1923-1929.

19. Schnell JD: Investigations into the pathoaetiology and diagnosis of vaginal mycoses. Chemotherapy (Basel) 1982, 28: 14-21.

20. Dean AG, Dean JA, Coulombier D, et al: Epi Info, version 6: A word processing, database, and statistics program epidemiology on microcomputers. 1994, Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, Georgia, U.S.A.

21. Bernal S, Martin Mazuelos E, Garcia M, Aller AI, Martinez MA, Gutierrez MJ: Evaluation of CHROMagar Candida medium for the isolation and presumptive identification of species of *Candida* of clinical importance. Diagn Microbiol Infect Dis 1996, 24: 201-204.

22. San-Millan R, Ribacoba L, Ponton J, Quindos G: Evaluation of a commercial medium for identification of *Candida* species. Eur J Clin Microbiol Infect Dis 1996, 15: 153-158.

23. Pfaller MA, Houston A, Coffmann S: Application of CHROMagar Candida for rapid screening of clinical specimens for *Candida albicans*, *Candida tropicalis*, *Candida krusei*, and *Candida* (*Torulopsis*) *glabrata*. J Clin Microbiol 1996, 34: 58-61.

24. Paumgam A, de la Blachardiere A, Ancelle T, et al: Oral *Candida* in HIV infection: Original approach with the use of a new medium for direct identification of associated Candida species. 7th European Congress of Clinical Microbiology and Infectious Diseases. European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases. Vienna, Austria 1995, Abstract no: 785:153.

25. Louwagie B, Surmont I, Verhaegen J, Odds F: Differential and enrichment media for selective culture and recognition of yeast species from clinical material. Eur J Clin Microbiol Infect Dis 1995, 14: 406-411.

26. Moyer GJ, Romagnoli M, Merz WG: CHROMagar for persumptive identification and detection of multiple yeast species in oncology surveillance. 95th General Meeting of the American Society for Microbiology, Washington DC. 1995, Abstract Book Abstract no: F-117: 107.

27. Powell HL, Sand CA, Rennie RP: Evaluation of CHROMagar Candida for presumptive identification of clinically important *Candida* species. Diagn Microbiol Infect Dis 1998, 32: 201-204.

28. Houang ETS, Chu KC, Koehler AP, Cheng AFB: Use of CHROMagar Candida for genital specimens in the diagnostic laboratory. J Clin Pathol 1997, 50: 563-565.

29. Willinger B, Manafi M: Evaluation of CHROMagar Candida for rapid screening of clinical specimens for *Candida* species. Mycoses 1999, 42: 61-65.

30. Hoppe JE, Frey P: Evaluation of six commercial tests and the germ tube test for presumptive identification of *Candida albicans*. Eur J Clin Microbiol Infect Dis 1999, 18: 188-191.

31. Freydiere AM, Gille Y: Yeasts: Appearance of colonies on CHROMagar Candida. 7th International Congress of Mycology Division, International Union of Microbiological Societies, Prague, Czech Republic.1994, Abstract MS-1/22, 323.