

Hericum İzolatlarının Verim ve Şapka Özellikleri Üzerine Sıcaklığın Etkisi

Funda Atila¹, Yüksel Tüzel²

¹ Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Kırşehir

² Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, İzmir

e-posta: fundacavuslar@hotmail.com

Özet

Bu çalışmada, farklı sıcaklıkların 8 farklı *Hericum* izolatının şapka oluşumu, verim, şapka boyutları ve rengi üzerine etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla, 15, 20 ve 25°C'de deneyler yürütülmüştür. Yetiştirme ortamı olarak meşe talaşı (%80) ve buğday kepeği (%20) ile hazırlanan ortam kullanılmıştır. Hazırlanan ortamlar 29 x 45 cm boyutlarındaki ısıya dayanıklı polipropilen torbalara doldurulmuş ve 121°C'de 90 dakika sterilize edilmiştir. Sterilize edilen ortamlara misel ekimi yapılarak, torbalar 25°C'deki misel gelişim odalarına taşınmıştır. Denemeler tesadüf parselleri deneme deseninde 10 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Misel gelişimi tamamlandıktan sonra, torbalar şapka ve taslak oluşumu için 15, 20 ve 25°C'lere ayarlanan üretim odalarına taşınmıştır. Bu dönemde üretim odalarının nemi %80-90 düzeyinde tutulmuş ve günde florasan lambalarla 12 saat 400 lux'luk ışıklandırma yapılmıştır. Taslak oluşumu ve şapka gelişimi dönemlerinde 15 ve 20°C'de gelişen *Hericum* izolatlarının hepsinde şapka oluşumu gerçekleşirken, 25°C'de 8 izolatın sadece 4 tanesinde şapka oluşumu görülmüştür. Ayrıca taslak ve şapka oluşum dönemindeki farklı sıcaklık uygulamalarının verim, biyolojik etkinlik, ortalama mantar ağırlığı, şapka boyutları ve rengi üzerindeki etkileri de %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. *Hericum* izolatlarının taslak ve şapka oluşumu için optimum sıcaklık 20°C olarak belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: *Hericum*, sıcaklık, verim, şapka boyutları, şapka rengi

Effects of Different Temperatures on Yield and Fruitbodies Characteries of Hericulum Isolates

Abstract

In the present study, it was aimed to determinete the effects of different temperatures on pinhead and fructification, yield, sizes and colors of fruitbodies of 8 *Hericum* isolates. Experiments on were carried out at 15, 20 and 25°C degrees. 1 kg (wet weight) of substrates were packed in a polypropylene autoclavable bag of 25x45 cm and sterilized in autoclave at 121°C during 90 minutes. Sterilized substrate was inoculated and then carried to growing room at 25±2 °C. Experiment was conducted in a randomized plot design with ten replications. After full colonization, bags were transfered to cropping room at 15, 20 and 25°C with a humidity of 80-90%. Cool white fluorescent bulbs provided 12 hours of light daily. All *Hericum* isolates produced fruit body at 15 and 20°C, while only 4 of isolates produced fruit body at 25°C. Significant differences (P < 0.01) were found among temperatures regarding yield, BEs, avarage mushroom weigh, fruit body size and color of *Hericum* isolates. Temperature suitable for optimal pinhead and fruitbody formation was determined to be 20°C.

Keywords: *Hericum*, temperature, yield, fruitbody size, fruitbody color

Giriş

Mantarlar, gerek gıda gerekse tıbbi özellikleri nedeni ile insanlık tarihinde binlerce yıldan beri önem taşıyan organizmalardır (Wasser, 2002). Yüksek oranda kaliteli protein, ham lif, mineraller, vitaminler, bol miktarda aminoasit, mono ve disakkaritler, alkoller, glikojen ve kitin içerler, ayrıca düşük yağ içeriğine sahiptirler (Park ve Kwang, 2001).

Mantarlar besin özelliklerinden başka, kolesterol düşürücü, bağışıklık sistemini güçlendirici, kanseri önleyici, antialerjik, mikrop öldürücü, dolaşım sistemini tedavi edici gibi çeşitli tıbbi özelliklere de sahiptirler. Mantarların tıbbi kullanımları, Çin'de çok uzun bir tarihe sahiptir. Bunların sağlık üzerindeki efsanevi etkileri yapılan son çalışmalarla da kanıtlanmıştır (Wasser ve ark., 2000).

Mantar üretimi ve tüketim kültürü Çin, Japonya, Kore, Tayland, Amerika Birleşik Devletleri gibi ülkelerde daha gelişmiş durumdadır (Feeney ve Beelman, 2004). Dünyada 1958 yılına kadar *Agaricus*, *Lentinula*, *Pleurotus*, *Auricularia*, *Volvariella*, *Flammulina* ve *Tramella* cinsleri dünya mantar üretiminin %90'lık kısmını oluşturken, 50'li yıllardan sonra mantar pazarına bazı yeni mantar türleri dahil olmuştur. *Pholiota nameko* 1958 yılında, *Hericum erinaceus* 1960 yılında, *Pleurotus eryngii* 1970 yılında, *Hypsizygus marmoreus* 1973 yılında ve *Pholiota limonella* 1995 yılında kültüre alınmışlardır. 2000'li yıllara ulaşıldığında yaklaşık 35 mantar türü ticari olarak üretildiği ve bunlardan 20 kadarı endüstriyel çapta öneme sahip olduğu görülmektedir (Chang ve Roh, 1999).

Dünya'da üretimi yapılan mantar türlerinden bir tanesi de özellikle Çin ve Uzakdoğu

ülkelerinde önemli bir yere sahip olan *Hericium* türleridir.

Hericium türleri, *Basidiomycetes* sınıfında, *Hericiaceae* familyasında yer alan, yenilebilir mantar türleridir. Çin ve Japonya'da gıda olarak tüketiminin yanı sıra ilaç olarak yaygın şekilde kullanılmaktadırlar. *Hericium*, doğada genellikle meşe, ceviz, akçaağaç, kayın gibi sert dokulu ağaçların, kurumuş ya da kesilmiş kütüklerinde bazen de canlı ağaçların zarar görmüş kısımları üzerinde görülürler.

Hericiaceae familyasında yer alan türler, dünyada ve ülkemizde aslan yeleli, maymun başı, ayı başı, dede sakalı, ponpon mantarı gibi değişik isimlerle adlandırılırlar. Doğada, şapka 5-30 cm büyüklüğündedir, sap kısmı ise gelişmemiştir (Chang ve Miles, 2004). *Hericium* cinsine ait bütün türlerin başları bir buz saçağı yığını şeklindedir (Arora, 1986). Beyaz lastiksi bir merkezden çıkan püsküller ile kolayca tanınabilir. Etli kısmın rengi beyazdan kirli beyaza değişir, yarı şeffaf ve lastiksi bir görünüşü vardır. (Kuo, 2003). Bu mantar hafif narenciye çiçeği tadı ve misk kokusu ile çok lezzetlidir.

Türkiye mantarcılık sektöründe, yeni mantar türlerine karşı çekingenlik söz konusudur. Son yıllarda *Agaricus bisporus* haricinde bazı mantar türlerinin üretimine başlansa da, bu türlerin üretimdeki payı hala düşük düzeydedir. Ülkemizde mantarcılık sektörünün daha ileri gidebilmesi için yapılması gereken çalışmalardan biri de *Agaricus bisporus* dışında besin değeri, aroması ve tıbbi özellikleri nedeni ile dünyada üretimleri giderek yaygınlaşan diğer mantar türlerinin üretimine ağırlık verilmesidir. *Hericium* yüksek besin değeri, lezzeti, tıbbi özellikleri ve ülkemiz makroflosında doğal olarak yetişmesi nedeni ile dikkat çekici bir türdür. Bu çalışma ile farklı *Hericium* izolatlarının şapka gelişimi için ihtiyaç duyulan sıcaklıkların belirlenmesi ve farklı sıcaklıkların *Hericium* izolatlarının verim ve şapka özellikleri üzerindeki etkilerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri bölümüne ait mantar pilot tesislerinde gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada, *Hericium* cinsine ait 8 izolat kullanılmıştır. Agroma firması tarafından yürütülen “Biyoteknolojik Yöntemler Kullanılarak *Hericium* Türlerine ait Farklı Spawn Çeşitlerinin Üretimi ve Sertifikasyonu” isimli Tübitak projesi kapsamında Türkiye'nin farklı bölgelerinden, doğadan toplanarak elde

edilen izolatlar ile ticari olarak üretimde kullanılan ve yurt dışından temin edilen bazı izolatlar çalışma materyalini oluşturmuştur.

Misel firmalarından temin edilen ana kültürler, Malt Ekstrakt Agarı (MEA) besin ortamında çoğaltılmış ve denemelerde kullanılmak üzere +4°C'de saklanmıştır.

Denemelerde %80 meşe talaşı (MT) + %20 buğday kepeği (BK) ortamı kontrol ortamı olarak kullanılmıştır. Talaş ve buğday kepeği kuru olarak iyice karıştırılmış, %1 oranında alçı eklenmiş ve ortam nemi su eklenerek %70'e ayarlanmıştır. Hazırlanan ortam 29 x 45 cm boyutlarındaki ısıya dayanıklı polipropilen torbalara 1 kg olacak şekilde doldurulmuştur. Torbaların ağzı pamuk tıkaç ile kapatılmış ve paket lastiği ile sabitlenmiştir.

Hazırlanan torbalar 121°C'de, 1 atm. basınçta 1.5 saat boyunca sterilize edilmiş ve sterilizasyonu tamamlanan torbalar otoklavdan çıkarılarak steril masada soğumaya bırakılmıştır. Torbaların sıcaklığı oda sıcaklığına düştüğünde, her bir torbaya %3 oranında tohumluk misel ekimi yapılmış ve ekim yapılan torbalar 25°C ve %80 neme ayarlanmış misel gelişim odasına konulmuştur.

Farklı sıcaklıkların *Hericium* izolatlarının şapka oluşumu üzerindeki etkilerini belirlemeye yönelik denemeler, 15, 20 ve 25°C olmak üzere 3 farklı sıcaklıkta yürütülmüştür. Misel gelişimini tamamlayan torbalar yukarıda belirtilen sıcaklıklara ayarlanmış olan yetiştirme odalarına alınmıştır. Bu yetiştirme odalarının nemi %80-90 olarak ayarlanmış ve beyaz florasan lambalarla günde 8 saat ve 400 lüks yoğunluğunda aydınlatma uygulanmıştır. Bu denemeler her bir uygulama 10 tekrarlamalı olacak şekilde yürütülmüştür.

Toplam Verim (g/kg ortam): Denemedeki bütün uygulamalarda yapılan hasattan elde edilen mantarlar ayrı ayrı tartılmış ve hasat dönemi sonunda elde edilen ürün miktarı toplam verim (g/torba) olarak hesaplanmıştır.

Biyolojik Etkinlik Oranı (%): Biyolojik etkinlik oranı aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır;

$$BEO (\%) = \frac{\text{hasat edilen taze mantar ağırlığı (g)}}{\text{yetiştirme ortamının kuru ağırlığı (g)}} \times 100$$

Ortalama Mantar Ağırlığı (g): Her bir torbadan elde edilen ürün miktarı hasat edilen mantar sayısına bölünerek hesaplanmıştır.

Şapka Uzunluğu ve Şapka Eni (cm): Şapkanın en uzun ve en kısa yerinden yapılan kumpas ölçümleri ile belirlenmiştir.

Şapka Yüksekliği (cm): Şapkanın sap ile bağlandığı kısımdan en üst noktası arasındaki mesafenin kumpasla ölçülmesiyle saptanmıştır.

Şapka Rengi: Her uygulamadan rastgele seçilen 10 adet şapkanın rengi Minolta CR-300 renk ölçer ile L^*a^*b olarak ölçülmüştür. Rengin temel bileşenlerini (kırmızı, sarı, mavi ve yeşil) belirleyen hue ve rengin doygunluğunu, canlılığını belirleyen kroma değerleri a ve b'den aşağıdaki formüllere göre hesaplanarak elde edilmiştir.

$$\text{Hue}^\circ\text{h} = \tan^{-1} (b/a)$$

$$\text{Kroma } C^* = \sqrt{(a^2 + b^2)}$$

Bulgular ve Tartışma

HE-Denizli, HE, HA ve HC izolatları her üç sıcaklıkta da şapka oluşturur iken, HE- Ankara, HE- Trabzon, HE-İzmit ve HE-Amerika izolatları 25°C'de şapka oluşturmamıştır. Denemede elde alınan *Hericium* ırklarının hepsi aynı yetiştirme ortamında ve aynı şartlarda yetiştirildiği halde bazı izolatların 25°C'de şapka oluşturmamasının nedeninin bu izolatların taslak ve şapka oluşumu için misel gelişim sıcaklığına göre daha düşük sıcaklıklara ihtiyaç duymasından kaynaklanmış olabilir. Basidiomycet'lerin birçok türünde şapka oluşumu için sıcaklığın bir miktar düşürülmesi gerektiği bilinmektedir. Chiu (1981), birçok mantar türünde olduğu gibi *H. erinaceus*'un da şapka oluşumu için sıcaklığın 20°C'ye düşürülmesi gerektiğini ve 25°C'de şapka gelişiminin yavaşlayacağını hatta duracağını bildirmiştir. Aynı cinse mensup farklı türlerin soğuklama ihtiyaçları da farklı olabilmektedir. Oei (1996), *Hericium erinaceus* türünde şapka oluşumu için sıcaklık isteğinin ırklara göre değiştiğini, bazı ırkların 20-28°C'de şapka oluştururken, bazı ırkların 15-25°C'de şapka oluşturdukları bildirilmiştir.

Verim: Sıcaklıkların ve izolatların, ölçülen verim parametreleri üzerindeki etkisi %1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 1). Farklı sıcaklıklarda elde edilen ortalama verim değerleri 51.49-99.71 g/kg ortam ve BE değerleri ise %14.14-27.37 arasında değişmiştir. En yüksek verim ve BE, 20°C'de elde edilmiştir. Sıcaklık 15°C'ye düştüğünde verim ve BE'de %26.3 oranında, sıcaklık 25°C'ye yükseldiğinde ise %48.4 oranında bir düşüş görülmektedir. Üç farklı sıcaklıkta elde edilen verim ortalamalarına göre en verimli izolat HA izolatu olarak tespit edilmiştir, Bu izolatin üç farklı sıcaklıktaki ortalama verim

değeri 110.95 g/kg ortam ve BE %55.11 olarak bulunmuştur. En düşük verim ve BE değerine sahip izolat ise 35.33 g/kg ortam ve %9.70 değerleri ile HE-Amerika izolatu olmuştur.

İzolat x sıcaklık interaksyonunun, verim ile ilgili parametreler üzerindeki etkisi istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Verim 128.64 g/torba ve 52.47 g/torba, BE %35.32 ve %14.41 arasında değişmiştir. En yüksek verim ve BE 20°C'de HA izolatından elde edilir iken, en düşük verim ve BE oranı ile 20°C'de gelişen HE-Amerika izolatından alınmıştır.

Ortalama Mantar Ağırlığı: Sıcaklıkların ve izolatların, ortalama mantar ağırlığı üzerindeki etkisi %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Farklı sıcaklıklarda yetiştirilen mantarların ortalama ağırlıkları 26.58-52.20 g arasında değişmiştir. Ortalama mantar ağırlığı bakımından en yüksek değere sahip mantarlar 20°C'de hasat edilmiştir. Ortalama mantar ağırlığı, 15°C'de gelişen mantarlarda %27.4, 25°C'de gelişen mantarlarda ise %96.4 oranında daha düşüktür. İzolatların ortalama mantar ağırlıkları ise 17.67 g ile 55.11 g arasında değişmektedir. Farklı sıcaklıklarda gelişen en yüksek ortalama mantar ağırlığına sahip şapkalar en yüksek verim ve BE'nin elde edildiği HA izolatından elde edilir iken, en düşük ağırlığa sahip şapkalar en düşük verimin alındığı HE-Amerika izolatından hasat edilmiştir.

İzolat x sıcaklık interaksyonunun, ortalama mantar ağırlığı üzerindeki etkisi istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. En yüksek ortalama mantar ağırlığı 64.89 g ile 20°C'de gelişen HE-Trabzon izolatından alınmıştır. Bunu yine 20°C'de gelişen HA (64.32) ve HE-İzmit izolatları takip eder. En düşük ortalama mantar ağırlığı ise 26.76 g ve 26.24 g ile 15 ve 20°C'lerde gelişen HE-Amerika izolatında kaydedilmiştir. HE- Denizli, HE ve HA izolatlarında ortalama mantar ağırlıkları bakımından 20-25°C arasında fark yoktur. HC izolatında ise 15-25°C'deki ortalama mantar ağırlıkları arasında fark bulunmaz iken 20°C'de gelişen mantarların daha yüksek ağırlığa sahip oldukları belirlenmiştir. HE-Ankara ve HE-Amerika izolatında ortalama mantar ağırlığı sıcaklıklardan etkilenmemiştir. HE-Trabzon 20°C'de elde edilen mantarlara 15°C'de elde edilen mantarlara göre %67.2 oranında daha ağır iken, HE-İzmit izolatlarında ise bu oran %53.9'dur.

Şapka Boyutları: Sıcaklık ve izolatların şapka boyu, eni ve yüksekliği üzerindeki etkileri %1 seviyesinde çok önemli bulunmuştur (Çizelge 2). Şapka boyu 63.48 mm ve 35.19 mm ile en yüksek 20°C'de gelişen şapkalarda tespit edilirken, şapka

eni 45.40 mm ve 45.95 mm ile 15°C ve 20°C'de gelişen şapkalarda aynı olduğu belirlenmiştir. 25°C'de elde edilen şapka boyutları diğer iki sıcaklık uygulamasına göre daha düşüktür. 70.73 mm şapka uzunluğu, 56.80 mm şapka genişliği, 40.03 mm şapka yüksekliği ile en iri şapkalara sahip izolat HE izolatu olarak belirlenmiştir. HA izolatında, 67.79 mm şapka uzunluğu, 41.74 mm şapka yüksekliği ile istatistiksel olarak HE izolatu ile istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. En küçük şapka boyutlarına sahip izolat ise HE-Amerika izolatu (şapka uzunluk:31.61 mm, şapka genişlik:24.45 mm, şapka yükseklik:19.62 mm) olarak belirlenmiştir.

İzolatu x sıcaklık etkisi %1 düzeyinde çok önemli bulunmuştur. Şapka boyu 41.70 mm (HE-Amerika- 20°C) ile 80.07 mm (HA- 20°C) arasında, şapka eni 30.10 mm (HE-Amerika-20°C) ile 57.97 mm (HE-20°C) arasında ve şapka yüksekliği 27.85 mm HE-Amerika- 20°C (27.85 mm) ile 45.94 mm (HA- 20°C) arasında ölçülmüştür.

Şapka Rengi: Sıcaklıkların L*, a*, b*, Croma ve Hue değerlerine etkisi %1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 3). Sıcaklık denemelerinde, 20 ve 15°C'lerde elde edilen şapkalarda L*, b* ve Croma değerleri açısından fark bulunmamıştır. Sıcaklıklar arasında en yüksek L* değeri 81.18 ile 15°C'de belirlenmiştir. Bunu 80.78 ile 20°C izler. En yüksek a* değeri 20°C'de 0.8 olarak tespit edilirken, en düşük a değeri 1.10 ile 25°C'de belirlenmiştir. Sıcaklık 15°C'den 20°C'ye çıktığında, yeşilden kahverengiye doğru bir geçiş gözlenmektedir. b* değeri açısından 15°C (19.82) ve 20°C (19.81) arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır. 25°C'de ise bu değeri 10.36 olarak tespit edilmiştir. Croma değeri de 19.94 ve 19.95 ile en yüksek 15 ve 20°C'lerde belirlenirken, 25°C'de 10.36 olarak ölçülmüştür. Hue değerinin ise en yüksek değere 83.99 ile 20°C'de ulaştığı görülmüştür.

İzolatların L*, a*, b*, Croma ve Hue değerlerine etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. HE ve HE-Denizli izolatlarının 82.84 ve 83.52 L* değerleri ile en açık renkli şapkalara sahip izolatlar olarak belirlenmiştir. HE-Amerika izolatu ise en koyu renkli şapkalara sahip izolat olarak tespit edilmiştir (L*= 52.91), 3.72 a* değeri ile HA izolatının diğer izolatlardan kırmızıya daha yakın renkte olduğu gözlenmiştir. En düşük a* değeri ise 0.53 ile HE izolatında belirlenmiştir. b* ve Croma değerleri, HA (b*=22.64 ve C=22.97), HC (b*=22.08 ve C=22.33) izolatlarında en

yüksek olarak belirlenmiştir. Bu iki izolat renk doygunluğu en yüksek olan izolatlar olarak tespit edilmiştir. 88.36 Hue değeri ile en yüksek değere sahip izolat HE izolatu iken, en düşük değere sahip izolat olan HE-Trabzon'da bu değeri 55.80 olarak ölçülmüştür.

L değeri 77.54 (HC- 15°C) ile 85.18 (HE-Denizli- 15°C) arasında, a değeri 0.5 (HE- 15°C) ile 4.15 (HA-15°C) arasında, b değeri 17.11 (HE-Denizli- 20°C) ile 23.76 (HA-25°C) arasında, Croma değeri 17.14 (HE-Denizli- 20°C) ile 24.04 (HA-25°C) arasında, Hue değeri 80.83 (HA-20°C) ile 88.49 (HE-15°C) arasında olarak belirlenmiştir.

Sonuç

HE- Denizli, HE, HA ve HC izolatlarının taslak ve şapka oluşumu için düşük sıcaklıklara ihtiyaç duymadıkları, diğer dört izolat HE- Ankara, HE- Trabzon, HE-İzmit ve HE-Amerika izolatlarının ise sıcaklığın düşürülmesine ihtiyaç duydukları gözlenmiştir. Verim, BE, ortalama mantar ağırlığı, şapka boyutları ve renk taslak ve şapka oluşum dönemindeki sıcaklıklardan etkilenmektedir.

Kaynaklar

- Arora, D., 1986. Mushrooms Demystified. Ten Speed Press, BHEey, Calif.
- Chang, H.Y., Roh., M.G., 1999. Physiological characteristics of *Hericum erinaceus* in sawdust media. Korean Journal of Mycology, 27: 252-255.
- Chang, S.H., Miles, P.G., 2004. Mushrooms Cultivation, Nutritional Value, Medicinal Effect and Environmental Impact. 385s.
- Chiu, R.S., 1981. Growth conditions for hericum, edible fungi, 1:24 p,
- Feeney, M.J., Beelman, R., 2004. Mushrooms In a Class of Their Own. Sindh Agriculture University, Tandojam printing press. pp: 37.
- Kuo, M., 2003. Web., http://www.mushroomexpert.com/hericum_erinaceus.html.
- Oei P., 1996. Mushroom Cultivation. Manual on Mushroom Cultivation. Tech. Commercial Application in Developing Countries. Tools Publications. Amsterdam, 94-119.
- Park, G., Kwang, H.O., 2001. Nutritional Value of a Variety of Mushrooms. www.Mushworld.com/sub_en.html
- Wasser, P.S., Nevo, E., Sokolov, D., Reshetnikov, S., Timor-Tismenetsky, M., 2000. Dietary supplements from medicinal mushrooms: Diversity of types and variety of regulations. Intl. J. Medi. Mushrooms, 2:1-19.
- Wasser, S.P., 2002. Medicinal mushrooms as a source of antitumor and immunomodulating polysaccharides. Applied Microbiology and Biotechnology, 60: 258-274.

Çizelge 1. Farklı sıcaklıkların *Hericum* izolatlarının verim, BE ve ortalama mantar ağırlığı üzerine etkisi

Sıcaklıklar (°C)	İzolatlar								Sic Ort.
	HE- Ankara	HE- Denizli	HE	HE- Trabzon	HE- İzmit	HA	HC	HE- Amerika	
Verim (g/kg ortam)									
15	65.63 c	75.3 b	72.6 b	77.6 b	83.1 b	83.1 b	76.6 b	53.5 a	73.4 b
20	82.82 a	113.0 a	107.6 a	103.0 a	108.8 a	128.6 a	101.2 a	52.5 a	99.7 a
25	0.00 b	117.3 a	110.8 a	0.00 c	0.00 c	121.1 a	62.7 c	0.00 b	51.5 c
Sic x izolat	**	**	**	**	**	**	**	**	
İzolat Ort.	49.48 f	101.9 b	97.0c	60.2 e	64.00 e	111.0 a	80.2 d	35.3 g	
BE (%)									
15	18.02 b	20.67 b	19.95 b	21.32 b	22.82 b	22.83 b	21.03 b	14.70 a	20.166 b
20	22.74	31.03 a	29.55 a	28.30 a	29.88 a	35.32 a	27.80 a	14.41 a	27.37 a
25	0.00 c	32.22 a	30.43 a	0.00 c	0.00 c	33.24 a	17.23 c	0.00 b	14.14 c
Sic x izolat	**	**	**	**	**	**	**	**	
İzolat Ort	13.59 f	27.97 b	26.64 c	16.54 e	17.57 e	30.46 a	22.02 d	9.70 g	
Ortalama mantar ağırlığı (g)									
15	42.10 a	37.64 b	36.32 b	38.82 b	41.55 b	41.57 b	38.30 b	26.76 a	37.88 a
20	41.41 a	56.52 a	53.81 a	64.89 a	63.94 a	64.32 a	46.51 a	26.24 a	52.20 b
25	0.00 b	58.57 a	56.02 a	0.00 c	0.00 c	59.43 a	38.93 b	0.00 b	26.58 c
Sic x izolat	**	**	**	**	**	**	**	**	
İzolat Ort.	27.84 e	50.81 b	48.72 b	48.72 b	34.57 d	35.16 d	55.11 a	41.25 c	

*0.05 düzeyinde önemli, **0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 2. Farklı sıcaklıkların *Hericum* izolatlarının şapka boyutları üzerindeki etkisi

İzolatlar									
Sıcaklıklar (°C)	HE- Ankara	HE- Denizli	HE	HE- Trabzon	HE- İzmit	HA	HC	HE- Amerika	Sic Ort.
Şapka boyu (mm)									
15	49.61 b	51.71	68.55 a	59.35 b	62.03 a	62.74 b	46.13 c	53.12 a	56.65 b
20	68.05 a	59.33	66.95 a	63.94 a	67.12 a	80.07 a	60.68 a	41.70 b	63.48 a
25	0.00 c	68.61	76.68 b	0.00	0.00 b	60.55 b	56.51 b	0.00 c	32.80 c
Sic x izolat	**	od	**	**	**	**	**	**	
İzolat Ort.	39.22 d	59.88 b	70.73 a	41.10 d	43.05 d	67.79 a	54.44 c	31.61 e	
Şapka eni (mm)									
15	40.16 a	44.41b	55.17 b	42.95a	46.43 a	46.86 c	43.94 b	43.23 a	45.40 a
20	40.43 a	38.79c	57.97 a	48.17a	53.13 a	50.16 b	40.81 c	30.10 b	45.95 a
25	0.00 b	48.85a	57.26 a	0.00	0.00 b	51.04 a	45.41 a	0.00 c	25.33 b
Sic x izolat	**	**	**	**	**	**	**	**	
İzolat Ort.	26.87 ef	44.02 c	56.8 a	30.38 de	33.19 d	49.36 b	43.39 c	24.45 f	
Şapka yükseklik (mm)									
15	33.38 a	33.67 b	35.26 b	32.75 b	37.36 a	35.35 b	35.85 a	31.01 a	34.33 b
20	38.13 a	30.70 c	35.46 b	35.24 a	34.33 a	45.94 a	33.84 b	27.85 a	35.19 a
25	0.00 b	39.02 a	49.35 a	0.00 b	0.00 b	43.93 a	35.67 a	0.00 b	21.00 c
Sic x izolat	**	Öd	**	**	**	*	*	**	
İzolat Ort.	23.84 c	34.47 b	40.03 a	22.67 c	23.90 c	41.74 a	35.12 b	23.17 c	

*0.05 düzeyinde önemli, **0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 3. Farklı sıcaklıkların *Hericium* izolatlarının şapka rengi üzerindeki etkisi

İzolatlar									
Sıcaklıklar (°C)	HE- Ankara	HE- Denizli	HE	HE- Trabzon	HE- İzmit	HA	HC	HE- Amerika	Sıc Ort.
L									
15	80.57 a	85.18 a	83.45	81.79 a	81.82 a	80.44	77.54 b	78.67 b	81.18 a
20	81.40 a	82.13 b	82.51	80.17 b	79.72 b	80.09	80.18 a	80.07 a	80.78 a
25	0.00 b	83.24 b	82.56	0.00 c	0.00 c	79.73	81.84 a	0.00 c	40.92 b
Sic x izolat	**	**	öd	**	**	öd	**	**	
İzolat Ort.	53.99 c	83.52 a	82.84 a	53.99 c	53.85 c	80.09 b	79.85 b	52.91 d	
a									
15	0.82 b	0.7	0.5	1.82 b	0.69 b	4.15	3.49 a	2.13 a	1.79 b
20	2.00 a	0.66	0.48	2.39 a	2.36 a	3.50	2.70 b	2.49 a	2.08 a
25	0.00 c	1.32	0.6	0.00 c	0.00 c	3.52	3.38 ab	0.00 b	1.10 c
Sic x izolat	**	öd	öd	**	**	öd	**	**	
İzolat Ort	0.94 de	0.89 cd	0.53 e	1.41 c	1.02 de	3.72 a	3.19 b	1.54 c	
b									
15	19.13 a	18.1	18.37	19.15 a	18.96 a	22.14	22.76	19.96 b	19.82 a
20	20.02 a	17.11	17.73	19.30 b	18.06 b	22.03	22.38	21.83 a	19.81 a
25	0.00 b	18.86	18.54	0.00 c	0.00 c	23.76	21.11	0.00 c	10.28 b
Sic x izolat	**	öd	öd	**	**	öd	öd	**	
İzolat Ort.	13.05 cd	18.02 b	18.21 b	12.82 cd	12.34 d	22.64 a	22.08 a	13.93 c	13.05 cd
Croma									
15	19.15 a	18.12	18.38	19.25 a	18.98 a	22.56	23.05	20.08 b	19.94 a
20	20.12 a	17.14	17.74	19.46 a	18.32 a	22.31	22.54	21.98 a	19.95 a
25	0.00 b	18.93	18.56	0.00 b	0.00 b	24.04	21.39	0.00 c	10.36 b
Sic x izolat	**	Öd	öd	**	**	öd	öd	**	
İzolat Ort	13.09 cd	18.06 b	18.22 b	12.90 cd	12.43 d	22.97 a	22.33 a	14.02 c	
Hue									
15	87.60 a	87.72	88.49	84.56 a	87.95 a	79.49	81.23 b	83.94 a	85.12 a
20	84.32 b	86.87	88.42	82.83 b	82.09 b	80.83	83.07 a	83.48 a	83.99 b
25	0.00 c	86.06	88.15	0.00 c	0.00 c	81.52	80.92 b	0.00 b	42.08 c
Sic x izolat	**	Öd	öd	**	**	öd	**	**	
İzolat Ort.	57.31 d	86.88 b	88.36 a	55.80 e	56.68 d	80.62 c	81.74 c	55.81 de	57.31 d

*0.05 düzeyinde önemli, **0.01 düzeyinde önemli