

Sofralık İncirlerde Ambalaja Yerleştirme Şeklinin Kalite Korunumu Üzerine Etkileri

Duygu HACI¹, Muharrem ÖZCAN¹

¹Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü
muozcan@omu.edu.tr (sorumlu yazar)

Özet

Sofralık incirlerde, hasat sonrasında ambalaja yerleştirme konumunun kalite üzerine etkilerini belirlemek için yapılan bu çalışmada, ambalaj tipi olarak klasik ambalajlar kullanılmıştır. Ambalaja yerleştirme şekilleri olarak, meyveler dik konumda (ostiol altta) ve yatay konumda (ostiol üstte) olmak üzere 2 farklı şekilde ambalaj kaplarına yerleştirilmiştir. Denemede materyal olarak Samsun ili Tekkeköy ilçesinde yetiştirilen sofralık incirler kullanılmıştır.

Optimum hasat döneminde hasat edilen meyveler bir gün önsoğutma yapıldıktan sonra ambalajlanarak, 4°C sıcaklık ve % 85-90 oransal nem içeren soğuk hava deposunda muhafazaya alınmıştır. Depodan haftalık olarak alınan meyvelerde ağırlık kaybı, renk değişimi, SÇKM, titre edilebilir asitlik miktarı, küflenme, akma, buruşma, kabuk soyulma ve degüstasyon analizleri yapılmıştır.

Yapılan analizler sonucunda ambalaja yerleştirme konumu, SÇKM dışındaki parametrelerde fark oluşturacak bir etki yapmamıştır. Alınan diğer verilere göre uygulamalar arasında önemli farklılıklar görülmesine karşın, dik konumda yerleştirilen meyvelerde küflenme ve akma daha geç olmuştur.

Anahtar kelimeler: İncir, Muhafaza, Ambalaj, Ambalaja yerleştirme

Effects on the Quality Preservation Shape of Packaging in Table Figs

Abstract

In this study to determine the effect on quality of, locations to pack postharvest used as packaging classic type of packaging in table figs. Packing in place shapes as, fruits vertical position (ostiol below) and horizontally (ostiol above) was placed in two different shapes packing containers. In study used as materials table figs growing Samsun province in the Tekkeköy district.

Optimum harvest harvested fruits were stored after a day precooled, packaging at 4 ° C in 85-90% relative humidity. Fruit taken weekly from the cold storage were performed weight loss, colour change, Brix, titratable acidity, mold growth, flow, wrinkled, peeling bark and degustation analyses.

Results of analysis placement shape to package, not effect difference excluding Brix in parameters. According to other data obtained from the study, although not significant differences between treatments, vertical placed in the fruits were later flow and mold growth.

Keywords: Fig, Storage, Packaging, Place to Packaging

1. Giriş

Türkiye, bitkisel üretime uygun tarım alanları ve farklı ekolojik koşulları sayesinde pek çok meyve ve sebzenin rahatlıkla yetiştirilebildiği bir ülkedir. Dünyada yetiştiriciliği yapılan bitkisel kökenli ürünlerin yarıdan fazlası ülkemizde rahatlıkla yetiştirilebilmektedir.

Ülkemizde 2014 yılı verilerine göre yaklaşık 28.6 milyon ton sebze, 17.2 milyon ton meyve üretimi yapılmaktadır. Meyve üretiminin 300 282 tonluk kısmı incire aittir (TUİK, 2015). Ülkemizin toplam meyve üretiminin içinde incirin payı % 1.74' dür.

Dünya'da (2013 yılı verilerine göre) 1 117 452 ton incir üretimi yapılmakta olup Türkiye bu üretimde 298 914 ton üretim ilk sırada yer almaktadır. Bunu sırasıyla; Mısır, Cezayir, Fas, İran izlemektedir (FAO, 2013).

Hasat sonrası olgunlaşma süreci devam etmediğinden yeme olumu aşamasında (tam olgun olarak) hasat edilen sofralık incirler, kolay zedelenen bir yapıya sahiptirler. Zedelenmiş üründe, ürün ve kalite kayıpları oluşmakta, bu durum ekonomik açıdan önemli düzeyde zararları beraberinde getirmektedir. Sofralık incirlerde, hasat sonrası dönemde oluşan mekanik zedelenmeler sonucunda genellikle su kaybı hızlanmakta, meyvelerde buruşma ve mikroorganizma faaliyetleri artmaktadır. Kaliteli incir meyvelerinde mekanik hasarların ve böcek zararının bulunmaması gerekmektedir.

İncirin hasat sonrası kalitesini olumsuz etkileyen önemli faktörler; yanlış zamanda hasat edilmesi, uygun ambalaj materyalinin seçilmemesi, muhafaza ve nakliyenin ürün yapısına uygun yapılmamasıdır. Bu kalite kayıplarının azaltılması veya önlenmesi amacıyla gelişen teknolojilerin uygulanmasına yönelik çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

tadır.

İncirde meydana gelen ürün ve kalite kayıplarını azaltarak, meyveyi kaliteli olarak tüketime sunmak ve aynı zamanda meyvenin uzun süre gıda olarak değerlendirilmesini sağlamak önem kazanmaktadır.

Meyvelerin muhafazasında, ambalajlama ve ambalaj materyali kadar meyvelerin ambalaja yerleştirme şekli de önemlidir. Genel olarak ürünlerin ambalaj kaplarına yerleştirilmesinde; kabuk yapısı sağlam ve meyve eti sıkı olan meyvelerin sınavari sistemlere göre, ince kabuklu ve gevşek dokulu meyvelerin ise diagonal sistemlere göre ambalajlanması daha uygun olmaktadır.

Günümüzde meyve-sebze ambalajı olarak farklı büyüklük ve şekilde, oluklu oluksuz karton kutular, tahta-plastik kasalar veya sandıklar, file çuvallar ve polietilen torbalar gibi değişik materyaller kullanılmaktadır.

Meyve-sebzeler için farklı ambalaj materyallerinin ve ambalajlama tekniklerinin etkilerini belirlemeye yönelik çalışmalar yapılmış ve yapılmaya devam etmektedir.

Özcan ve Namdar (2006), Hayward kivi çeşidinin tüketici ambalajı, klasik ambalaj ve modifiye ambalaj ile ambalajlanarak muhafaza edilmesiyle birlikte kalitenin korunması ve muhafaza süresinin uzatılması amacıyla ambalajlanmış meyveleri 0°C'de % 90 - 95 oransal nem koşullarında muhafaza etmişlerdir. Sonuç olarak, meyvelerin modifiye ambalaj ile 6 ay, tüketici ambalaj ve klasik ambalaj ile 5 ay başarılı şekilde muhafaza edilebileceğini bildirmekteyiz.

Çakmak ve diğ. (2007) taze incirin taşınması sırasında paketleme özelliklerinin kalite kayıpları üzerine etkisi konulu çalışmada, taşıma kaplarına meyveler boyun yukarıda (ostiol aşağı) ve boyun aşağıda (ostiol yukarı) olacak şekilde yerleştirilmiştir. Araştırma sonunda, en fazla kalite kaybının günümüzde uygulanan taşıma şekli olan boyun yukarıda taşımada (ostiol aşağıda) ve yaygın kullanılan taşıma materyali mukavva kutuda meydana geldiği saptamışlardır. Araştırmacılar, akmanın daha az olduğu boyun aşağıda pozisyonunda kütle kaybının daha fazla olduğunu ve atmosfere açık olan ostiolün, meyveden olan su kaybını hızlandırdığını, ayrıca turgorun azalması sonucu meyvenin sertliğinin kaybolarak meyvenin daha yumuşak hale geldiğini saptamışlardır.

Bu çalışmada, Samsun ekolojik koşullarında yetiştirilen sofralık incirlerde ambalaja yerleştirme şeklinin kalite korunumu üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Metot

Bu araştırma, 2013 yılında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölü-

müne ait soğuk hava deposu ve laboratuvarında yürütülmüştür. Deneme materyali olarak Samsun ili, Tekkeköy ilçesinde bir üretici bahçesinden hasat olum döneminde alınan patlıcan incir çeşidi kullanılmıştır. Denemede meyve örnekleri 22 Ağustos 2013 tarihinde hasat edilmiştir.

Deneme materyalini oluşturan patlıcan incirlerde ortalama meyve ağırlığı 11.35-58.00 g, meyve genişliği 3.10 - 5.25 cm, meyve uzunluğu 2.20-6.20 cm, pH 4.20-5.30, SÇKM miktarı % 16.6-20.0 ve titre edilebilir asitlik değeri % 0.11-0.30 arasında değişmektedir (Koyuncu, 1998). Renkleri koyu mordan açık mora kadar değişen bu incirler sofralık ve reçelik olarak tüketilmektedir.

Ambalaj materyali olarak 225x135x27 mm boyutlarında plastik köpük tabaklar kullanılmıştır.

Meyvelerde 4°C sıcaklık ve % 85-90 oransal nem koşullarında bir gün süreyle ön soğutma yayılmıştır. Daha sonra meyveler dik konumda (ostiol altta) ve yatay konumda (ostiol yere paralel) olmak üzere ambalaj kaplarına yerleştirilmiştir.

Ambalajlanan meyveler bireysel soğutmalı depoda meyveler 4°C sıcaklık ve % 85-90 oransal nem koşullarında muhafazaya alınmıştır.

Muhafaza başlangıcı (sıfır analiz) ve muhafaza süresi içinde her hafta depodan çıkarılan meyvelerde ağırlık kaybı, suda çözünür kuru madde miktarı (SÇKM), titre edilebilir asitlik, buruşma, akma, küflenme, degüstasyon ve raf ömrü analizleri yapılmıştır.

Ağırlık kaybının belirlenebilmesi için deneme başlangıcında ve muhafaza süresince meyvelerin paketler halinde tartımları, hassas terazi kullanılarak yapılmıştır. Başlangıç ağırlığıyla örnek alma dönemi ağırlığı arasındaki fark % ağırlık kaybı olarak değerlendirilmiştir.

Suda çözünür kuru madde miktarı refraktometre ile belirlenmiş olup sonuçlar % olarak verilmiştir.

Meyvelerde asit miktarı, titrasyon yöntemi ile % sitrik asit olarak belirlenmiştir. (Özcan, 2015).

Meyvelerde su kaybı nedeni ile ortaya çıkan buruşmalar 1-5 (1: meyvede oluşan buruşma 1 cm² den az; 5: meyve de oluşan buruşma 5 cm² den fazla) arasında değişen göreceli puanlamayla değerlendirilmiştir.

İncir meyvesinde ağız (ostiol) kısmından akan yoğun, yapışkan ve tatlı sıvı, akma olarak tanımlanmıştır. Akma miktarını karşılaştırabilmek için 1-5 arasında değişen göreceli puanlama yapılmıştır. En az akma (akma sonrasında ıslanan alan 1 cm² den az) 1, en fazla akma (akma sonrasında ıslanan alan 5 cm² den fazla) ise 5 puan olarak değerlendirilmiştir.

Meyvelerde gözle görülebilir düzeydeki küflen-

Çizelge 1. Muhafaza edilen incirleri ambalaj kaplarına dik-yatay olarak yerleştirmenin ağırlık kayıpları üzerine etkileri (%)**Table 1.** Effects on weight loss of vertical-horizontal placement packaging containers to stored figs (%)

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Hafta)		
	1	2	Ortalama
Dik konum	8.89	13.53	11.21
Yatay konum	8.98	13.45	11.21
Ortalama	8.93	13.49	

Çizelge 2. Muhafaza edilen incirlerin ambalaj kaplarına dik-yatay olarak yerleştirmenin SÇKM değerleri üzerine etkileri (%)**Table 2.** Effects on Brix of vertical-horizontal placement packaging containers to stored figs (%)

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Hafta)			
	0	1	2	Ortalama
Dik konum	14.06b*	14.74b	16.90a	15.23a*
Yatay konum	14.06b	13.64b	12.55b	13.41b
Ortalama	14.06	14.19	14.72	

*: P<0,01

meler için 1-5 (1: meyve de oluşan küflü bölgenin toplam alan 1 cm² den az; 5: meyvede oluşan küflü bölgenin toplam alanı 5 cm² den fazla) arasında değişen göreceli puanlama yapılmıştır.

Meyveler her analiz döneminde 5 kişilik tadım ekibi tarafından, tat bakımından incelenmiştir. Tadın değerlendirilmesinde 1-5 skalası (1: Çok kötü, 2: Kötü, 3: Orta, 4: İyi, 5: Çok iyi) kullanılmıştır.

Muhafazadan çıkarılan meyvelerin yarısı oda koşullarında 3 gün bekletildikten sonra tadım ekibi tarafından 1-5 skalasına göre değerlendirilerek uygulamaların raf ömrüne (manav koşullarına) olan etkileri de belirlenmiştir.

Verilerin analizi için tesadüf parsellerinde faktöriyel deneme deseni kullanılmıştır. Duncan çoklu karşılaştırma testi ile alt gruplar belirlenmiştir. İstatistiksel olarak farklı gruplarda yer alan veriler, farklı harflerle kodlanmış ve bunlar çizelgelerde gösterilmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

Meyvelerin, ambalaj kaplarına dik konum ve yatay konum olarak yerleştirmesinin ağırlık kayıpları üzerine yaptığı etkileri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1 incelendiğinde, meyvelerin ambalaj kaplarına yerleştirme şeklinin ağırlık kayıpları üzerine istatistiki olarak önemli bir farklılık oluşturmadığı görülmektedir. Çakmak ve diğ. (2007), incirde yaptığı çalışmayla boyun aşağıda pozisyonunda kütle kaybının daha fazla olduğunu dolayısıyla atmosfere açık olan ostiolün meyveden su kaybını hızlandırdığını belirlemişlerdir. Özellikle boyun aşağıda (ostiol üstte) olacak şekilde yapılan taşımada kütle kaybını daha yüksek olduğunu bulan araştırmacılar, bu sorunun çözümü için, ostiolün organik yapısına zarar vermeyen ve toksik olmayan kapaticılarla mey-

venin kapatılmasını önermektedirler. Bizim çalışmamızda ambalaja yerleştirme konumunun etkisi küçük farklara rağmen önemsiz çıkmıştır.

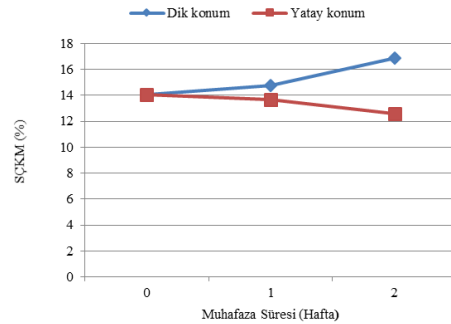
Ambalaja yerleştirme şeklinin SÇKM değerlerine etkileri istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 2; Şekil 1). Çizelge 2 incelendiğinde, SÇKM değerinin en yüksek dik konumda % 15.23; en düşük ise yatay konumda % 13.41 olduğu belirlenmiştir. Muhafaza süresinde

dik konumda ikinci haftada en yüksek değer (% 16.90) tespit edilmiştir.

Muhafaza süresindeki SÇKM değerlerinde başlangıç (0) analizine göre artış ve azalış olduğu belirlenmiştir. SÇKM düzeyinde muhafaza süresinde meydana gelen dalgalanmaların, analizlerde kullanılan meyvelerin tam üniform olmaması yanında aynı meyveler üzerinde analizlerin tekrar yapılamamasından kaynaklandığı söylenebilir.

Meyvelerde meydana gelen akıntılar, SÇKM miktarında artma ve azalmalara neden olmaktadır. Çakmak ve diğ. (2007), SÇKM değerindeki bu değişimin su ve şeker oranıyla ilgili olduğunu bildirmektedirler. Akıntılar aynı zamanda meyve kalitesinde de önemli kayıplara neden olmaktadır.

Sofralık incirde olgunlaşma genellikle kabuk rengi ve meyve eti sertliğindeki değişimler ile belli olmaktadır. Meyvenin tadı (hızlı şeker birikimine bağlı olarak) olgunlaşmaya yakın dönem-

**Şekil 1.** Muhafaza edilen incirlerin ambalaj kaplarına dik-yatay olarak yerleştirmenin SÇKM değerleri üzerine etkileri (%)**Figure 1.** Effects on Brix of vertical-horizontal placement packaging containers to stored figs (%)

Çizelge 3. Muhafaza edilen incirleri ambalaj kaplarına dik-yatay olarak yerleştirilmenin titre edilebilir asitlik değerleri üzerine etkileri (%)
Table 3. Effects on titratable acidity of vertical-horizontal placement packaging containers to stored figs (%)

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Hafta)			Ortalama
	0	1	2	
Dik konum	0.195	0.180	0.214	0.196
Yatay konum	0.195	0.200	0.274	0.223
Ortalama	0.195	0.190	0.244	

de artmaktadır. Aşırı olgunlaşan üründe ise istenmeyen su kaybı ve fermantasyon oluşmaktadır (Carlos ve diğ., 2000). Meyvelerde fizyolojik faaliyetlerin hızının SÇKM'deki değişimi etkilediği bilinmektedir.

Dik konumunda yerleştirme yatay konuma göre daha fazla akıntı olmasına yol açmıştır. Bu nedenle ostilium ağzında küflenmeler artmıştır. Dolayısıyla meyvede su akıntısının fazla olması meyvedeki SÇKM miktarının yüksek olmasını sağlamaktadır. Suyu akan meyvelerde doğal olarak SÇKM artmaktadır. Bizim sonuçlarımızdaki SÇKM artışında akmanın fazla olmasının etkili olduğu düşünülmektedir.

Meyveleri ambalaj kaplarına dik-yatay olarak yerleştirilmenin titre edilebilir asitlik değerleri üzerine etkileri Çizelge 3 ve Şekil 2' de verilmiştir. Ambalaja yerleştirme şeklinin titre edilebilir asitlik değerlerine etkileri istatistiki olarak önemsiz çıkmakla birlikte dik konumda (% 0.196) yatay konuma (% 0.223) göre titre edilebilir asitliğin daha az olduğu belirlenmiştir. Titre edilebilir asitlikte, yatay konumda ikinci hafta en yüksek değere (% 0.274) ulaşılmıştır.

Meyvelerde metabolizmayı yavaşlatan ve solunumu azaltan düşük sıcaklık, düşük oksijen ve yüksek karbondioksit gibi ortam koşulları asit kaybını azaltmaktadır. Ancak optimumun altındaki düşük sıcaklıklar asitlik kaybını yeniden hızlandırmaktadır (Karaçalı 2009). Karaçalı (2009), meyvelerde asitlik değişimi üzerine etki yapan faktörler ortam sıcaklığı, ambalaj tipi ve ortam gaz bileşimi olduğunu bildirmektedir. Çalışmada elde edilen bulgular, literatür bildirilerindeki ambalaj ve ortam koşullarının asitlik değişimi üzerine etkili olduğu bulgularıyla uyusmaktadır.

Muhafaza süresince meyvelerde haftalık olarak buruşma, akma, küflenme ve tat değerlendirmeleri 1-5 puanlama yöntemine göre göreceli olarak yapılmıştır.

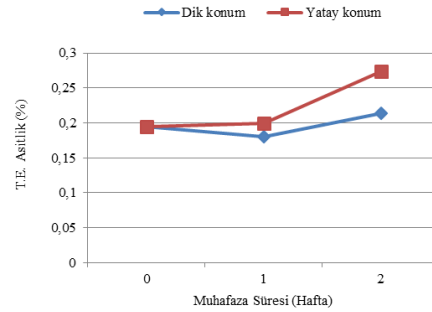
Buruşma, yatay konumda dik konuma göre daha fazla olmuştur. Bu farklılığın, yatay konumda yerleştirmede hava ile temas eden yüzeyin daha geniş olması ve açık olan ostilium kısmından terlemeyle daha fazla su kayıplarının meydana gelmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Ambalaja dik konumda ve yatay konumda yerleştirilen meyvelerde küflenmede farklılık görülmemiştir. Ancak akma, dik konumdaki meyvelerde yatay konumdaki meyvelere göre daha fazla olmuştur.

Meyveler her analiz döneminde 5 kişilik tadım ekibi tarafından, tat bakımından

incelenmiştir. Muhafaza süresi başlangıcında 5 (çok iyi) olarak verilen değerler, birinci ve ikinci haftalarda 4 (iyi) olarak yorumlanmıştır. Ambalaja yerleştirme şeklinin şeklinin tat bakımından etkisi önemsiz çıkmıştır.

Soğuk hava deposunda muhafaza edilen meyvelerde ise haftalık analizleri yapıldıktan sonra 3 gün süre ile oda koşullarında bekletilerek raf ömrü değerlerine bakılmıştır. 3 günlük raf ömrü sonunda meyvelerde küflenme, akma ve buruşmalar meydana gelmiştir. İncir, yapısı nedeniyle hasat sonrasındaki dayanımı ve raf ömrü kısa olan bir meyve türüdür. İncirde olgunlaşma öncesinde çok hızlı bir kuru ağırlık, suda eriyebilir maddeler ve şeker artışı olmaktadır (Göçmez ve



Şekil 2. Muhafaza edilen incirleri ambalaj kaplarına dik-yatay olarak yerleştirilmenin titre edilebilir asitlik değerleri üzerine etkileri (%)

Figure 2. Effects on titratable acidity of vertical-horizontal placement packaging containers to stored figs (%)

Seferoğlu, 2014). İncirde meyve eti tatlı, özlü ve yumuşak olduğu için kolay zedelenabilir yapıya sahiptir. Sofralık incirlerde hasat sonrası dönemde oluşan zedelenmeler sonucunda genellikle su kaybı hızlanmakta, meyvelerde buruşma ve mikroorganizma faaliyetleri artmaktadır (Çakmak ve diğ., 2007).

Sonuç olarak; tüm veriler birlikte değerlendirildiğinde ambalaja yerleştirme şeklinin birçok parametre üzerinde etki yaptığı ve dik konumunda yerleştirilmenin daha olumlu etkisi olduğu, meyvelerin birinci hafta sonrası raf ömrü değerlerinde tüketilebilir niteliklerini korurken ikinci haftada tüketilebilir niteliklerini önemli

ölçüde azaldığı belirlenmiştir.

Not

Bu çalışma, Ondokuz Mayıs Üniversitesi tarafından PYO.ZRT.1904.13.004 proje numarası ile desteklenmiştir.

Kaynaklar

Çakmak, B., Can H.Z., Akdeniz R.C., Alayunt F.N., Aksoy U., 2007. Taze incirin taşınması sırasında paketlenme özelliklerinin kalite kayıpları üzerine etkisi Ege Üniversitesi. Ziraat Fak. Derg., 44 (1), 123-135.

Carlos, H., Kader C., Kader A.A., 2000. Figs, postharvest quality maintenance guidelines, Plant Sciences Department, University of California, Davis, 95616.

FAO, 2013. Statistical Database. <http://faostat3.fao.org/browse/Q/QC/E>. Erişim Tarihi: 20.04.2016.

Göçmez, A. ve Seferoğlu H. G., 2014. Sofralık ve kurutmalık incir kalite kriterleri ve kaliteyi etkileyen faktörler, Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi- Turkish Journal of Agricultural Research 1(1), 98-108.

Karaçalı, İ., 2009. Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazarlanması Ders Kitabı, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, İzmir, Yayın No: 494.

Koyuncu, M.A., 1998. A Study on some fruit characteristics in local fig cultivars grown in Hilvan, Acta Horticulturae, 480, 83-85.

Özcan, M., Namdar S., 2006. Hayward kivi çeşidinin muhafaza süre ve kalitesi üzerine farklı ambalaj tiplerinin etkileri, II. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, Tokat, 14-16 Eylül, 348-353.

Özcan, M., 2015. Ürün muhafazası ve pazarlama ders notları, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Samsun.

TUİK, 2015. Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri, <https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>. Erişim Tarihi: 20.04.2016.

