



Isparta Güülü'nün (*Rosa Damascena* Mill.) Vejetasyon Dönemi Boyunca Morfolojik Özellikleri ve Spektral İmzaları

Levent BAŞAYIĞIT*¹, Rabia ERSAN

¹Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, 32200, Isparta

(Alınış Tarihi: 05.11.2013, Kabul Tarihi: 24.01.2014)

Anahtar Kelimeler

Yansıma
Spektroskopisi,
Spektral imza,
Isparta güülü,
Rosa damascena Mill,
ASD
HandHeld
Spektroradyometre

Özet: Bu çalışmada, Isparta güülü olarak da isimlendirilen *Rosa Damascena* Mill. vejetasyon dönemi boyunca haftalık olarak takip edilmiş, morfolojik özellikleri tanımlanmış, spektral imzaları kaydedilmiştir.

Bu amaçla gül bahçesinden seçilen 5 örnek anaçta Mart ayının başından Ekim ayının sonuna kadar toplam 33 hafta yaprak, tomurcuk, çiçek büyüklüğü ve genel görünümüne ait bilgiler toplanmış ve fotoğraflanarak kayıt altına alınmıştır. Spektral imzaların elde edilmesinde ASD FieldSpec HandHeld spektroradyometre cihazı ve bitki probu kullanılmıştır. Yansıma ölçümleri anaç üzerinde canlı bitki yapraklarında yapılmıştır. Elde edilen yansıma okumalarından spektral eğriler oluşturulmuş, bantlara göre yorumlanmıştır. Böylece Isparta güülünün vejetasyon periyodu boyunca yaprak, tomurcuk, çiçek ve diğer görünümleri ile spektral imzalarının bulunduğu arşiv oluşturulmuştur.

Elde edilen bilgiler, gül bitkisinin uzaktan algılama uygulamalarında bant ayrımlarında ve mevsime bağlı yansımalarının tahmininde kullanılabilecek temel verileri oluşturmuştur.

Morphological Characteristics and Spectral Signatures of Isparta Rose (*Rosa damascena* Mill.) During Vegetation Periods

Keywords

Spectroscopy,
Spectral signature,
Isparta rose,
Rosa damascena Mill,
ASD
HandHeld
Spectroradiometer

Abstract: In this study, the morphological features of *Rosa damascenas* also known as Mill. Isparta rose was followed on a weekly basis throughout the growing season. Spectral signatures of *Rosa damascenas* were also recorded beginning of Marc until end of October.

For this purpose, five root stocks were selected at rose garden. The data, leaf, buds, flowers size and general appearance of rose, were collected.

ASD FieldSpec HandHeld spectroradiometer and plant probe used to obtain spectral signature. Reflection values were obtained at the leaves of living plants on rootstocks. The spectral curves were established from the reflectance values. The reflectance values were evaluated according to bands. During the vegetation period, the archives was created include appearance of rose, leaf, buds and flowers with the spectral signatures.

At results, the data bank was created to use in remote sensing methods. This data can also appropriate to estimate the implications of the band division according to season.

1. Giriş

Dünya'nın yüzeyini örten her doğal ve yapay objenin elektromagnetik spektrumun belli bir bölgesinde yansıyan ve yayılan karakteristik bir enerjisi bulunmaktadır. Bu enerji objenin fiziksel durumu ve kimyasal bileşimine göre değişmektedir. Objelerin yansıtığı ve yaydığı enerjideki karakteristiği

objelerin teşhisi ve ayırt edilmesinde en önemli kriterdir. Ancak objelerin özellikleri ve bulunduğu koşullara göre yansıma ve yayılma karakteristiğinin değişmesi ve spektral değerlerin coğrafi konuma ve zamana bağlı dinamik yapıda olması spektral ölçümlerin farklı zaman ve koşullarda tekrarlı olarak yapılmasını gerektirmektedir (Anonim, 2012).

* İlgili yazar: leventbasayigit@sdu.edu.tr

Herhangi bir objenin farklı koşullarda farklı dalga boylarından olan spektral yansımalarının oluşturduğu grafiğe spektral imza eğrileri adı verilmektedir. Spektral imzalar, objelerin özelliklerine bağlı olarak elektromagnetik spektrumun farklı dalgaboylarında gösterdiği spektral tepkinin grafiksel ifadesidir. Spektral imzalar reflektans değerlerinin yüzdesi olarak gösterilmektedir (Jusoff ve Manaf 1995, Teillet vd.,1997, Duran 2007).

Multispektral tarayıcıların görünür ve kızılötesi bantlarından elde edilen yansımalar kullanılarak yapılan uygulamalar alışlagelmiş uzaktan algılama yöntemlerini oluşturmaktadır. Bu yöntemler yaygın kullanıma sahiptir. Bu yöntemlerde farklı objelerin belirli oranlarda ayrımı mümkün olmaktadır. Ancak, geniş spektral bantları nedeniyle genellikle benzer özellik gösteren objeler arasındaki ayrımın yapılmasında sorunlarla karşılaşmakta, yansıma değerleri istatistik olarak aynı gruplar içerisinde kalan objelerin sınıflandırılması mümkün olmamaktadır. Hiperspektral algılayıcılar ise daha fazla dalga boyundan olan yansımayı karşılaştırmasına olanak sağlamakta, böylece geniş bantlar içerisinde daha ince ayrımların yapılmasını mümkün hale getirmektedir.

Objelere ait spektral imza eğrilerinin belirlenmesi, objelerin uzaktan algılama teknolojileri ile ayırte edilmesi için uygun bantların seçiminde kullanım alanı bulmaktadır. Ayrıca oluşturulan iki farklı spektral imza eğrisi arasındaki kontrast objelerin ayrımı yanında görüntünün yorumlanması ve haritalamada büyük kolaylık sağlamaktadır.

Yeryüzü objelerinin ve bitki dağılımlarının uydu verilen yardımıyla belirlemek günümüz teknolojilerinin bizlere sağladığı olanaklardan biridir. Yeryüzünün örtü tipleri elektromagnetik tayf içerisinde belirgin bir farklılıkta yansımalar göstermektedir. Uydu sensörlerinde bulunan çok bantlı algılayıcılarda görünür ve yakın kızılötesi bantların bileşimi ile tanımlanan bitki indeksinin kullanılması çalışmalarda başarıyı artırmıştır (Jensen 2000;Başayığıt, 2004).

Bu çalışmada, gülün uzaktan algılama tekniği ile belirlenmesinde temel olacak spektral imza eğrilerinin oluşturulması yer almaktadır.

2. Materyal ve Metot

Çalışma Süleyman Demirel Üniversitesi gül bahçesinde yürütülmüştür. Bahçede normal yetiştirme faaliyetleri uygulanmıştır. Dekara 16 kg N, 7 kg P ve 10 kg K olacak şekilde damla sulama ile birlikte amonyum nitrat, monoamonyum fosfat ve potasyum sülfat gübresi verilmiştir. Gül pası, koşnil ve yaprak biti ile mücadele amacıyla Mastercop, Supracide + Biozyme, Antrocol + Basudin, Antrocol + Bayleton + Basudin ilaçları kullanılmıştır.

Araştırma Mart ayının başında başlamış, Ekim ayının sonuna kadar devam etmiştir. Yaprak tomurcuğu oluşturma, yaprak açma, çiçek tomurcuğu oluşturma, çiçek açma, ilk hasat tarihleri ve hasat sonu tarihleri kaydedilerek, yaprak büyüklükleri ölçülmüştür. Tüm gözlemler kayıt altına alınarak fotoğrafları çekilerek arşivlenmiştir.


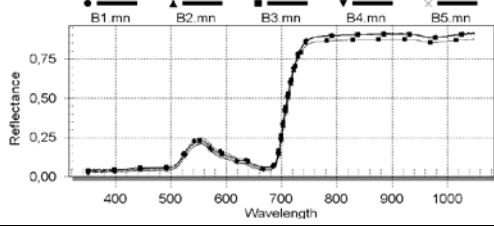

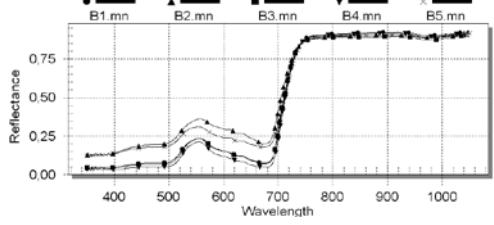

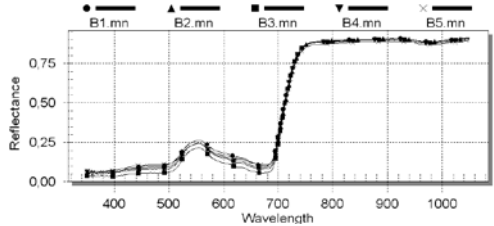

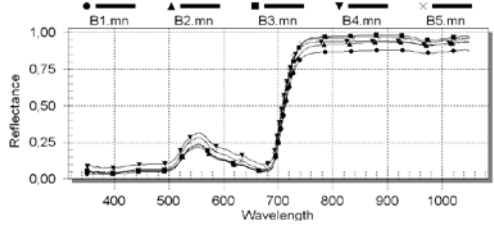

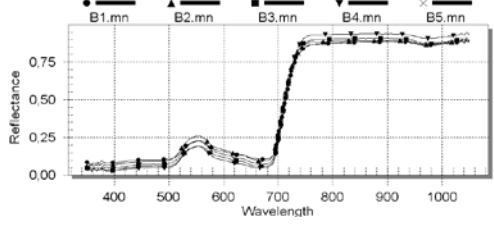

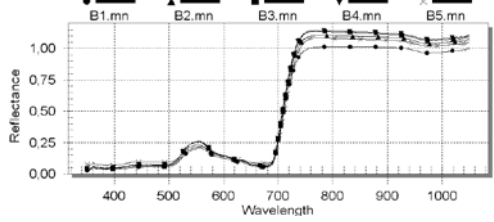
Yaprak örneklerinde spektral ölçümler yapılmıştır. Spektral yansımaların ölçülmesinde ASD FieldSpec HandHeld spektrometre ile bitki probu kullanılmıştır. Spektral ölçümlerde yaprakların uç kısımlarından, yaprak ayasının (lamina) ışık kaynağını göreceği şekilde damar aralarına yerleştirilmesi ile spektral yansımalar toplanmıştır (Dedeoğlu, 2011). Elde edilen yansıma değerleri *ASD RS3* ve *ViewSpec Pro* yazılımları kullanılarak yansıma eğrileri oluşturulmuş.


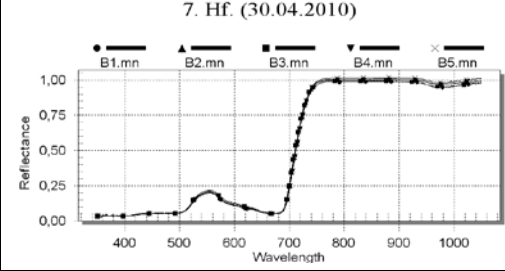

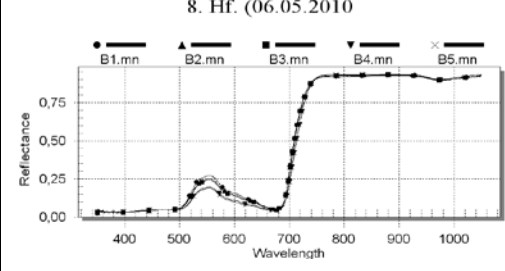

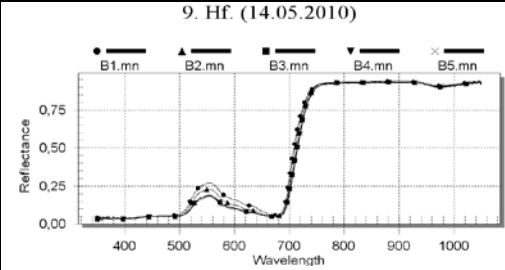

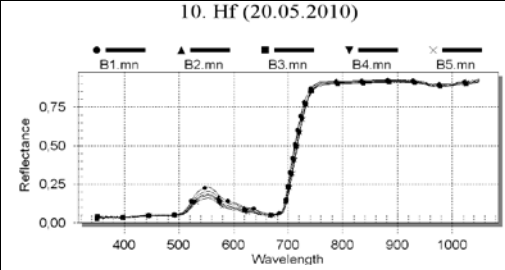

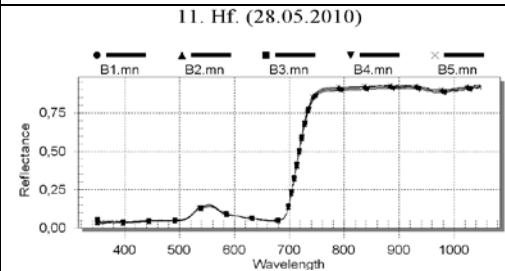

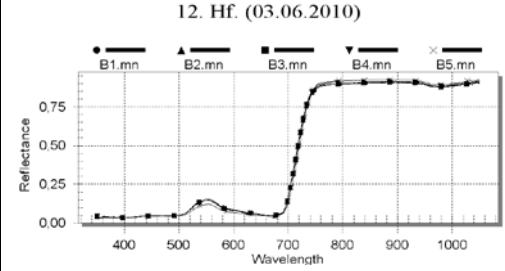
3. Bulgular


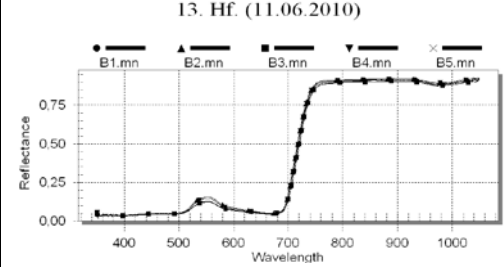

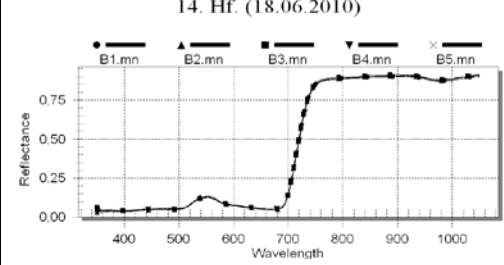

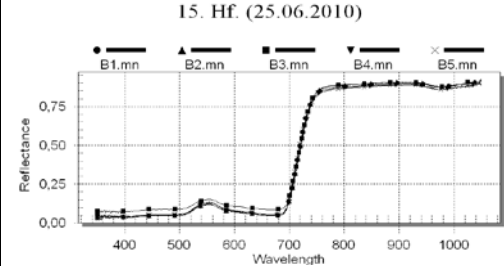

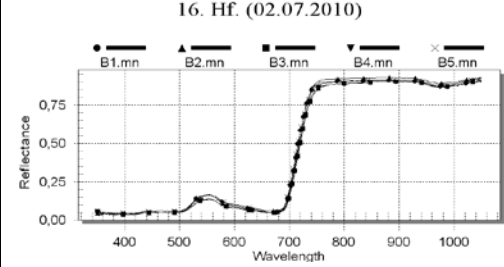

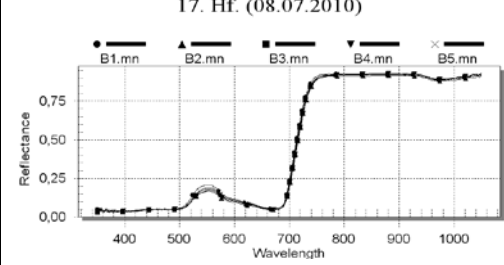

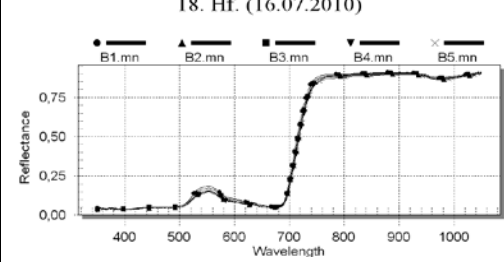
Tomurcuk oluşturma tarihi 01.03.2010 olarak belirlenmiştir. Yapraklar tomurcuk oluşturmaya itibaren bir hafta sonra (08.03.2010) yapraklar açmıştır. Bitkilerin çiçek tomurcuk oluşturma tarihi 30.04.2010, tomurcuk çiçek açma tarih ise 14.05.2010 olarak gözlemlenmiştir. Hasat tarihine kadar bitkilerin ve gül çiçeklerinin gelişimi devam etmiş, 14.05.2010 tarihinde hasat başlamıştır. Hasat 25.06.2010 tarihine kadar devam etmiştir. Gülün vejetasyon gelişimi ve 5 paralelli spektral imzaları çizelge 1'de verilmiştir.


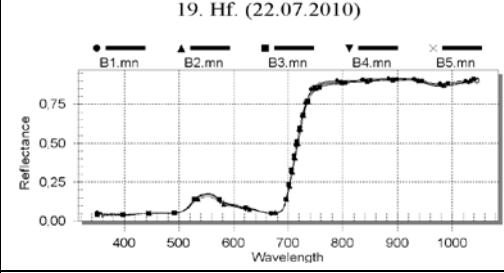

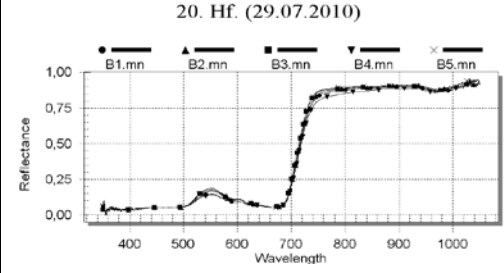

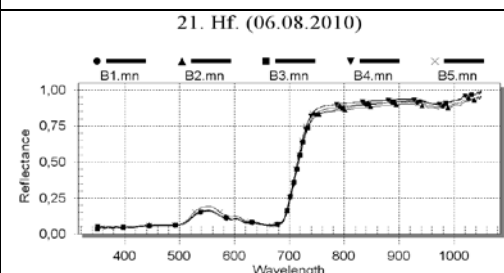

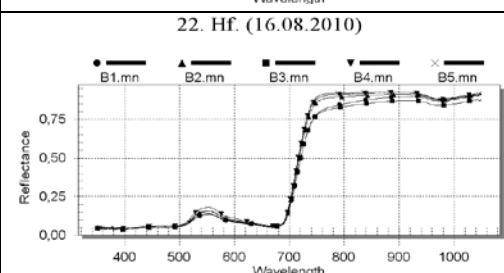

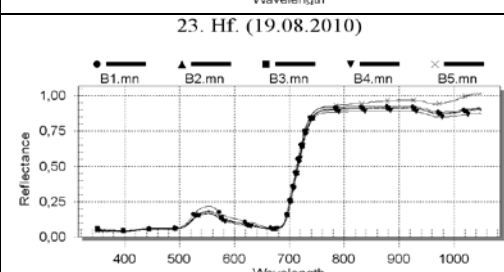

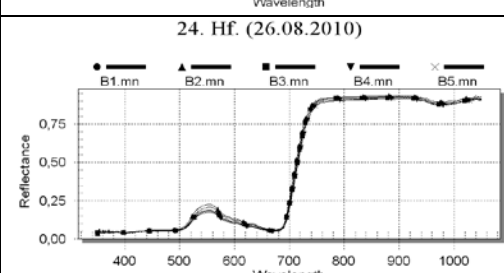
Her hafta yapılan morfolojik gözlemler dikkate alınarak gül bitkisinin vejetasyon süreci 4 ana dönem ve 2 geçiş dönemi olmak üzere toplam 6 önemli döneme ayrılmıştır. Bu dönemlerden birincisi "Yaprak Gelişim Dönemi" olmuştur. Bu dönem 18.03.2010-30.04.2010 tarihleri arasında kapsamıştır. Bu dönemde iklim, yağış, hastalık ve tarımsal faaliyetler sonucu bitki gelişimi döneminde yansıma eğrilerinde dalgalanmalar oluşmuştur. İkinci dönem "Gül Çiçeği Tomurcuk Evresi" olarak tanımlanmıştır.


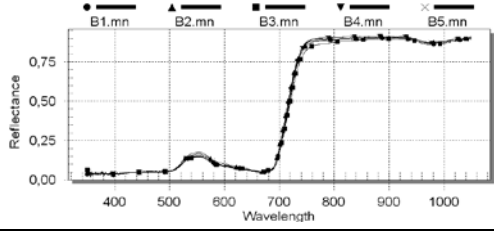

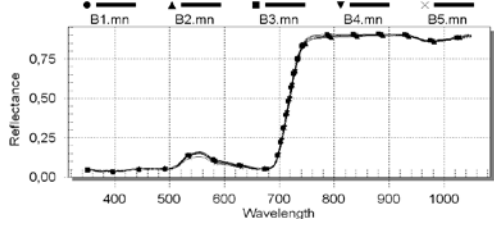

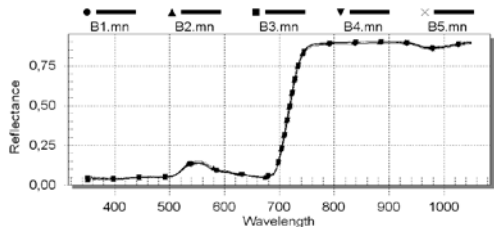

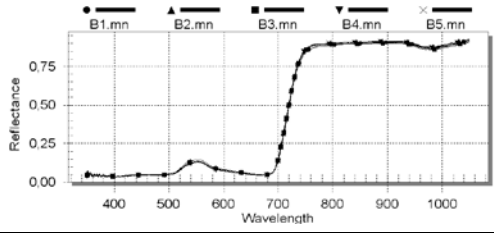

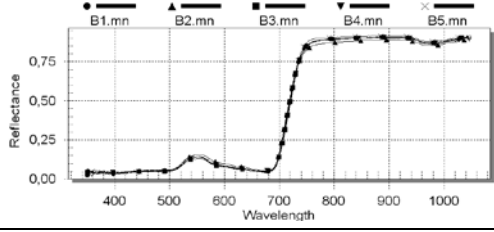

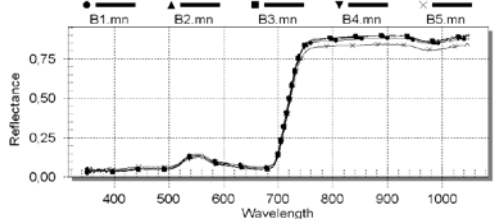
Çizelge 1. Güllün vejetasyon gelişimi ve spektral imzaları


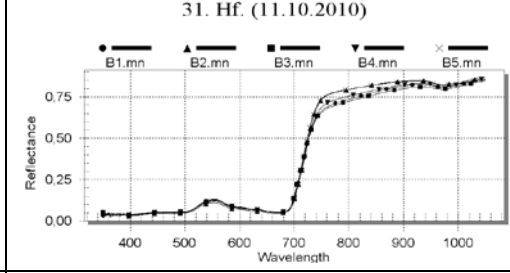

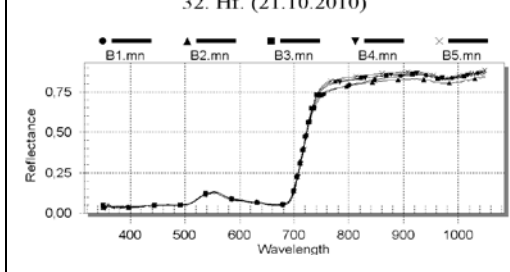

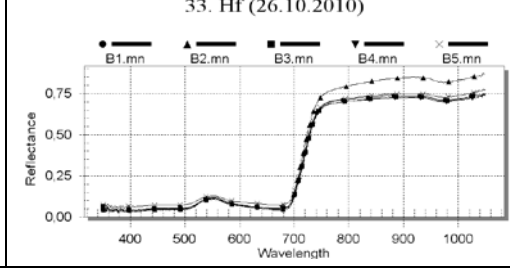
	Gözlemler	Görünüm	Yansıma grafiği
1 Hf 18.03.2010	Yapraklar 0.8-1.1 cm genişliğinde, 1.3-2.3 cm boyundadır. Yapraklanma oranı % 3-5 dir. Yaprakların çoğu açmamış durumdadır. Yapraklar sağlıklı görünüme sahiptir.		1. Hf. (18.03.2010) 
2 Hf 25.03.2010	Yapraklar 1.5-1.8 cm genişliğinde, 2.3-2.8 cm boyundadır. Yapraklanma oranı % 5-8 dir. Yaprak kenarlarında sararma bulunmaktadır. Bordo bulamacı uygulanmıştır. Nisbi nem yüksek, hava sıcaklığı mevsim normallerinin altındadır.		2. Hf. (25.03.2010) 
3 Hf 02.04.2010	Yapraklar 2.0-2.2 cm genişliğinde, 3.0-3.3 cm boyundadır. Yapraklanma oranı % 15-20 dir. Yaprak kenarlarında sararma devam etmekte ve kısmen kuruma başlamış durumdadır.		3. Hf. (02.04.2010) 
4 Hf 09.04.2010	Yapraklar 2.0-2.5 cm genişliğinde, 3-3.5 cm boyundadır. Yapraklanma oranı % 20-25 dir. Yapraklar yanmış ve kurumuş durumdadır. Yapraklarda gelişme sorunu bulunmaktadır.		4. Hf. (09.04.2010) 
5 Hf 16.04.2010	Yapraklar 2.0-2.5 cm genişliğinde, 3-3.5 cm boyundadır. Yapraklanma oranı % 25-30 dir. İlk çıkan yapraklarda kuruma var. Yeni yapraklar çıkmaya başlamış.		5. Hf. (16.04.2010) 
6 Hf 22.04.2010	Yapraklar 2.5-3.5 cm genişliğinde, 3.5-4.0 cm boyundadır. Yapraklanma oranı % 45-50 dir. Yapraklar sağlıklı görünüme ulaşmış. Nisbi nem yüksek.		6. Hf. (22.04.2010) 

	Gözlemler	Görünüm	Yansıma grafiği
7 Hf 30.04.2010	Yapraklar 3.5-4 cm genişliğinde, 4.0-4.5 cm boyundadır. Yapraklanma oranı % 50-60 dır. Yapraklar çok sağlıklı, gül tomurcukları oluşmaya başlamış.		7. Hf. (30.04.2010) 
8 Hf 06.05.2010	Yapraklar 4-4.5 cm genişliğinde, 4.5-5 cm boyundadır. Yapraklanma oranı % 70-80'e ulaşmıştır. Yaprak büyümesi devam ediyor, tomurcuklar çoğalmış ancak yapraklarda pas hastalığı başlangıcı var.		8. Hf. (06.05.2010) 
9 Hf 14.05.2010	Yapraklar 4.5-5 cm genişliğinde 5-6 cm boyundadır. Yapraklanma oranı % 80-90 dir. Tomurcukların % 3'ü çiçek açmış, yapraklar sağlıklı görünümündedir. Pas hastalığına karşı ilaçlama yapıldı. Pas hastalığı azalmış, hasat başlamıştır.		9. Hf. (14.05.2010) 
10 Hf 20.05.2010	Yapraklar 4.5-5.5 cm genişliğinde, 5-6 cm boyundadır. Yapraklanma oranı % 90-100'a ulaşmıştır. Yaprak büyüklüğü ve gelişimi tamamlanmıştır. Yapraklar sağlıklı, hasat devam etmektedir. Gül çiçek ve tomurcuklarında yaprak biti var, nisbi nem yüksektir.		10. Hf. (20.05.2010) 
11 Hf 28.05.2010	Yapraklar 4.5-5.5 cm genişliğinde, 5-6 cm boyundadır. Yapraklanma % 100 oranına ulaşmıştır. Tomurcuklanma ve hasat devam ediyor. Yapraklarda sertleşme var, gülde pas hastalığı ilerlemiş salgılar oluşmuştur.		11. Hf. (28.05.2010) 
12 Hf 03.06.2010	Yapraklar 4.5-5.5 cm genişliğinde, 5-6 cm boyundadır. Yaşlı yapraklarda klorozlar ve kurumalar var. Hasat devam ediyor.		12. Hf. (03.06.2010) 

	Gözlemler	Görünüm	Yansıma grafiği
13 Hf 11.06.2010	Yapraklar 5-5,6 cm genişliğinde 5-6 cm boyundadır. Hasat devam ediyor. Gül çiçekleri çoğalmış. Havalarda yağışlı, pas hastalığı ilerlemiş durumdadır.		13. Hf. (11.06.2010) 
14 Hf 18.06.2010	Yapraklar 5-5,6 cm genişliğinde 5-6 cm boyundadır. Gül çiçekleri azalmış. Pas ilerlemiş, yapraklar sertleşmiş. Üst yapraklarda da lekeler var. Yapraklarda kuruma % 5 kadardır.		14. Hf. (18.06.2010) 
15 Hf 25.06.2010	Yeni yapraklar çıkmaya başlamıştır. Altta yaşlı yapraklar sararıp kuruma devam etmektedir. Yaşlı yapraklarda kuruma % 5 kadardır.		15. Hf. (25.06.2010) 
16 Hf 02.07.2010	Genç yapraklar çoğalmış ve sağlıklı, kenarları kıvrık renkte. Yaşlı hasta yapraklar kuruyup dökülme devam etmektedir.		16. Hf. (02.07.2010) 
17 Hf 08.07.2010	Genç yapraklar çok sağlıklı, yaprak oranı artmıştır.		17. Hf. (08.07.2010) 
18 Hf 16.07.2010	Genç yapraklar sağlıklı görünümde, yaşlı yapraklarda kuruma devam etmektedir. Yapraklarda kuruma % 10 oranına ulaşmıştır.		18. Hf. (16.07.2010) 

	Gözlemler	Görünüm	Yansıma grafiği
19 Hf 22.07.2010	Genç yapraklarda biraz renk açılımı var. Yapraklarda kuruma % 10 oranına ulaşmıştır.		19. Hf. (22.07.2010) 
20 Hf 29.07.2010	Yapraklarda kuruma % 10 oranına ulaşmıştır.		20. Hf. (29.07.2010) 
21 Hf 06.08.2010	Yapraklar sağlıklı yeni yapraklar çıkmaya, yaşlı yapraklar dökülmeye devam ediyor. Yaşlı yapraklarda kuruma % 15 oranındadır.		21. Hf. (06.08.2010) 
22 Hf 16.08.2010	Genç yapraklar sağlıklı kenarları kızıl. Yaşlı yapraklarda kuruma % 15 oranındadır.		22. Hf. (16.08.2010) 
23 Hf 19.08.2010	Yapraklar sağlıklı. Bazı yapraklarda sarı benekler oluşmuştur. Yaşlı yapraklarda kuruma % 15 oranındadır.		23. Hf. (19.08.2010) 
24 Hf 26.08.2010	Üst yapraklar taze. Orta yaşlı yaprakların damarlarında renk açılmış. Yaşlı yapraklarda kuruma % 15 oranındadır.		24. Hf. (26.08.2010) 

	Gözlemler	Görünüm	Yansıma grafiği
25 Hf 02.09.2010	Genç yapraklar sağlıklı yaşlı yaprakların sarı beneklerinde kararma ve kuruma var. Yaşlı yapraklarda kuruma % 20 oranındadır.		25. Hf. (02.09.2010) 
26 Hf 13.09.2010	Yapraklar sağlıklı, havalar yağışlı, yaşlı yapraklar iyice sertleşmiş. Yaşlı yapraklarda kuruma % 20 oranındadır.		26. Hf. (13.09.2010) 
27 Hf 20.09.2010	Yaşlı yapraklarda kuruma % 20 oranındadır.		27. Hf. (20.09.2010) 
28 Hf 24.09.2010	Taze yapraklar çıkmaya devam ediyor. Nisbi nem yüksek. Yaşlı yapraklarda kuruma % 25 oranındadır.		28. Hf. (24.09.2010) 
29 Hf 31.09.2010	Pas hastalığı başlamış durumda. Yaşlı yapraklarda kuruma % 25 oranındadır.		29. Hf. (31.09.2010) 
30 Hf 08.10.2010	Yapraklarda pas hastalığı devam ediyor. Yapraklar sararma hızlanmış durumdadır. Hava sıcaklıkları azalmış durumda ve yağışlı geçiyor. Yaşlı yapraklarda kuruma % 35 oranındadır.		30. Hf. (08.10.2010) 

	Gözlemler	Görünüm	Yansıma grafiği
31 Hf 11.10.2010	Yapraklar gerileme evresindedir. Yapraklarda soğuk havanın etkisi görülmektedir. Yapraklarda kuruma % 35 oranındadır.		31. Hf. (11.10.2010) 
32 Hf 21.10.2010	Canlı yaprak sayısı azalmıştır. Çoğu yaprak soğuktan dökülmüş durumdadır. Kuruma % 50-40 oranındadır.		32. Hf. (21.10.2010) 
33 Hf 26.10.2010	Kuruma % 50'nin üzerine çıkmıştır.		33. Hf. (26.10.2010) 

Bu dönem 30.04.2010-28.05.2010 tarihleri arasında kapsamaktadır. Bu dönem içerisinde tomurcuk oranı artarken olgunlaşan tomurcuklar da çiçek açmaya başlamıştır. Tomurcuk oluşumundan yaklaşık 10-15 gün sonra gül çiçeklerinin açımı gözlemlenmiştir. Üçüncü dönem "Gül Çiçeği Hasat Dönemi" dir. 28.05.2010-24.06.2010 döneminde gül çiçeği hasadı yapılmıştır.

Bu dönemde yansıma eğrilerinin sabit bir değer izlediği dikkat çekmektedir. 24.06.2010 tarihinde hasat bitmiştir. 24.06.2010-16.08.2010 tarihleri arası "Yeniden Yaprak Oluşum Dönemi" olmuştur. Bu dönem hasat sona erdikten sonra gül yapraklarında yeniden oluştuğu dönemdir. Yeni çıkan yaprak oranında büyük bir artış olmuştur. Beşinci dönem 16.08.2010-21.09.2010 tarihleri arasında kapsayan yeni çıkan yaprakların olgunlaşmaya başladığı devre olmuştur. Altıncı dönem "Gerileme Evresi" olarak tanımlanmıştır. 21.09.2010-26.10.2010 tarihleri arasında kapsamaktadır. Yaprakların sararmaya ve dökülmeye başladığı dönemdir.

Mayısın ortası, 9. hafta yapraklanma oranının % 90'a ulaştığı ve yaprakların büyümesinin hemen hemen tamamladığı dönemdir. Bu dönemden başlayarak 14. hafta Haziran ayının ortasına kadar ki dönem gerek bitki yaprak görünümü gerekse yansıma eğrisinin görünür ve kızılötesi bölgedeki karakteristiği uzaktan algılamada kullanılır görünmektedir.

5. Sonuç

Gül bitkisi vejetasyon periyodu 6 önemli dönemden oluştuğu sonucuna varılmıştır. Vejetasyon dönemi süresince yapraklarda meydana gelen hastalık etmenleri ile iklim ve tarımsal faaliyetlerden kaynaklanan her türlü değişim spektral eğrilerin karakteristiğini etkilediği belirlenmiştir. Dikkat çeken bir diğer husus ise gül çiçeklerinin açımından hasat sonuna kadar sabit değere yakın bir spektral eğri çizmesidir. Uydu verilerinde gül bahçelerinin ayırt edilmesinde Mayıs 15-Haziran 15 arasında oluşturulan tomurcuklanma ve hasat dönemi verileri kullanılabilir görülmektedir.

Teşekkür

Bu çalışma "TÜBİTAK 2209 Destekleme Programı" projesi tarafından desteklenmiştir.

Kaynaklar

Anonim, 2012. <http://giesn.uc.edu/hxliu/teaching/courses/g361/note8.pdf>

Başayığıt, 2004. CORINE Arazi Kullanımı Sınıflandırma Sistemine Göre Arazi Kullanım Haritasının Hazırlanması: Isparta Örneği. Tarım Bilimleri Dergisi 2004, 10 (4) 366-374.

Dedeoğlu, M., 2011. Elma ve kiraz ağaçlarında çinko besin elementi noksanlığının görünür yakın kızılötesi spekroradyometrik yöntemle belirlenmesi. SÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.

Duran, C., 2007. Uzaktan Algılama Teknikleri ile Bitki Örtüsü Analizi. DOA Dergisi. Sayı:13, Sayfa:45-67.

Jusoff, K., Manaf, M. 1995: Satellite Remote-Sensing of Deforestation in the Sungai-Buloh-Forest-Reserve,

Peninsular Malaysia. International Journal of Remote Sensing, 16, 11 c. 01981-01997.

Teillet, P. M., Staenz, K. And Williams, D.J. 1997: Effects of Spectral, Spatial, and Radiometric Characteristics on Remote Sensing Vegetation Indices of Forested Regions, Remote Sensing of Environment, Volume 61,Number: 1, July, pp. 139-149(11).