

YAPRAK YÜZEY ALANININ FARKLI YÖNTEMLERLE SAPTANMASI

Kazım ÇARMAN *

Cevat AYDIN**

Ahmet PEKER***

ÖZET

Bu çalışmada, düzenli geometrik şekle sahip olmayan asma, fasulye ve çınar yaprakları materyal olarak alındı. Yaprak yüzey alanının belirlenmesi amacıyla üç farklı yöntem kullanıldı. Ölçüm yöntemlerinden birisi hava akımı prensibine diğer iki yöntem ise tartım ve planimetre yöntemine dayanmaktadır. Denemeler esnasında her bir yöntem için ölçme süresi belirlenmiş ve bu değerlerin 30 ila 220 saniye arasında değiştiği saptanmıştır. Ayrıca, her bir çeşit yaprağın yüzey alanı katsayıları belirlenmiş ve bunun 0.360 ila 0.602 arasında değiştiği tespit edilmiştir.

ABSTRACT

THE DETERMINATION BY DIFFERENT METHODS OF LEAF SURFACE AREA

In this study, leafs of vine, bean and plane which have non geometric shapes were used as a material. To determination the leaf surface area was used three different measurement methods one of which was developed in our department workshop. It works according to air flow system. Other measurement methods were based on the weighting and planimeter. During the experiments, for each of methods was determined the measurement time. This values varied between 30 to 220 second. In addition, for each variety leaf was calculated coefficient of leaf area and also were found varying between 0.360 to 0.602.

GİRİŞ

Karbonhidratların ve diğer organik maddelerin sentezlenmesinde yapraklar birinci derecede önemli organlar olduğundan, kalite ve kantitenin artışında ve bitkinin büyümesinde yaprak alanı önemlidir. Ayrıca, bitkinin ışık gereksinimi ve beslenmesi, bitki-toprak-su ilişkileri, hastalık ve zararlılara karşı kullanılacak ilaçların uygulama normlarının hesaplanması ve tütün gibi yaprağı esas olan bitkilerde verim potansiyelinin saptanması tarımsal ürünlerin değerlendirilmesine ilişkin mühendislik çalışmalarında tasarımlar için yüzey alanı bilinmesi gereken bir değerdir (Mohsenin, 1970; Sitkei, 1986; Dolph, 1977; Mckee, 1964).

Yaprak alanlarının ölçümünde değişik yöntemlerin kullanıldığı belirtilmektedir. Bunlar; fotoğraflama yöntemi, tartım yöntemi ve hava

* Doç. Dr., S.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü, KONYA

** Dr., S.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü, KONYA

*** Yrd. Doç. Dr., S.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü, KONYA

Geliş Tarihi : 15.01.1994

akışlı planimetre yöntemidir (Sitkei, 1986; Tunalıgil, 1993). Yaprak alanının belirlenmesinde aşağıdaki eşitliğin kullanılabileceği belirtilmiştir.

$$A = 0.667 \times L \times W$$

Burada, L yaprak uzunluğunu, W yaprak genişliğini, 0.667 ise düzeltme faktörüdür. Bu faktör, dikdörtgen şekilli yaprakların alanlarını bulmak için kullanılmaktadır.

Çelik ve ark. (1982), 10 farklı üzüm çeşidinde yaprak alanını belirlemek amacıyla otomatik alan ölçer aletinden faydalanmışlardır. Ayrıca her bir çeşit için yaprak alan katsayılarını bulmuşlar ve bu katsayıların 0.61-0.71 arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Prince ve Bartok (1966), mısır sapı alanını belirlemek amacıyla kullandıkları hava akım planimetresinin düzgün olmayan yüzey alanlarının belirlenmesinde hızlı ve doğru olarak ölçüm yaptığını belirtmişlerdir. Ayrıca, planimetre ve ağırlık yöntemiyle hesapladıkları alanlarda hatanın % 1-6 arasında değiştiğini tesbit etmişlerdir.

Güzel ve Özcan (1991), mısır, soya, buğday ve yerfıstığının izdüşüm alanlarını planimetreyle, bilgisayarlı alan ölçüm setiyle ve hesaplamaya çalışmışlardır. Bilgisayar destekli alan ölçüm sisteminin daha gerçekçi sonuçlar verdiğini belirtmişlerdir.

Bu çalışmada, materyal olarak alınan asma, fasulye ve çınar yapraklarının yüzey alanları üç farklı yöntemle ölçülmeye çalışılmıştır.

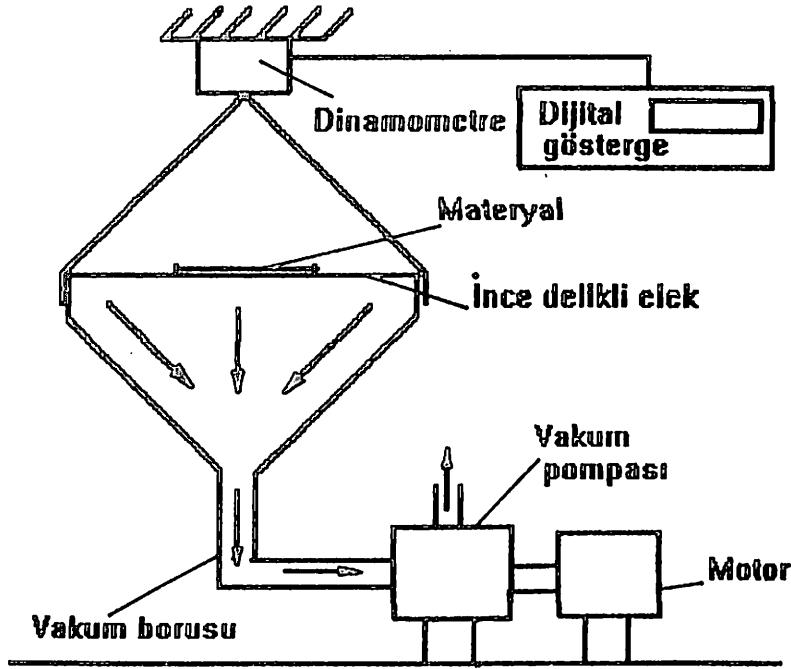
MATERYAL ve METOD

Bu çalışmada, asma, fasulye ve çınar yapraklarının yüzey alanları ölçülmüştür. Materyal olarak seçilen fasulye yaprağı parçasız, asma yaprağı az parçalı, çınar yaprağı ise çok parçalı yaprak şeklinde olup düzensiz geometrik şekillere sahiptirler.

Yaprak alanının ölçülmesi amacıyla üç farklı yöntem kullanılmış olup, ayrıca her bir yaprak çeşidi için yaprak alan katsayıları bulunarak yaprağın ölçülen uzunluk ve genişlik değerleriyle birlikte yaprak alanları hesaplanmaya çalışılmıştır.

Bölüm atölyesinde yapılan hava akımı prensibiyle çalışan prototip cihaz Şekil 1'de verilmiştir. Cihaz motor, vakum pompası, vakum borusu, boru üzerinde bulunan yüzey alanı ölçülecek materyalin yerleştirildiği ince delikli elek ve eleğin bağlandığı 50 kp'luk çeki-bası dinamometresinden oluşmaktadır. Vakum pompası tarafından sistemde oluşturulan vakum basıncı elek üzerinde bulunan materyalin aşağı doğru emilmesi sırasında oluşturduğu çeki kuvveti ile dinamometreden alınan sinyaller dijital göstergeden okunmaktadır. Cihazın kalibrasyonu ama-cıyla farklı alanlara sahip kağıt benzeri materyal cihaz üzerine yerleştirilerek sistem çalıştırılmadan önce ağırlıkları sıfırlanmış ve alanları bilinen materyaller için cihazdan okunan değerlere ait kalibrasyon denklemi ve korelasyon katsayısı aşağıda verilmiştir.

$$y = 1.429 + 7.489 X \quad (r = 0.92)$$



Şekil 1. Hava akımı prensibiyle çalışan prototip cihaz

Planimetre yardımıyla yaprakların yüzey alanlarının saptanması amacıyla her bir yaprağın kağıt üzerine fotokopisi alınarak 0.1 cm^2 duyarlılıktaki mekanik planimetreye üç tekerrürlü olarak alanları ölçülmüştür.

Yaprakların yüzey alanlarının tartım yöntemiyle hesaplanması amacıyla, birim alan ağırlığı belli olan standart kağıtlar kullanılmıştır. Bu kağıt üzerine yaprağın fotokopisi alındıktan sonra şekil kesilerek çıkarılmış ve 0.001 gr hassasiyetteki Bosch marka terazide tartılmıştır. Ölçülen ağırlık, kağıdın birim alan ağırlığı ile çarpılarak yaprak alanı bulunmuştur.

Yaprak alanı katsayısını belirlemek amacıyla, her çeşit bitkiden 20 adet yaprak alınmış ve aşağıdaki eşitlik kullanılmıştır (Çelik ve ark., 1982).

$$C = \frac{\frac{A_1}{L_1 \cdot W_1} + \dots + \frac{A_{20}}{L_{20} \cdot W_{20}}}{20}$$

Burada;

C = Yaprak alanı katsayısı

$A_1 \dots A_{20}$ = Yaprak alanı (Planimetre yardımıyla ölçülen alan).

$L_1 \dots L_{20}$ = Yaprak uzunluğu (cm)

$W_1 \dots W_{20}$ = Yaprak genişliği (cm)'dir.

Her çeşit bitki için bulunan yaprak alanı katsayısı ile yaprağın uzunluğu (L) ve genişliği (W) çarpılarak yaprak alanları hesaplanmıştır.

Üç farklı yaprak çeşidinde planimetreyle ölçülen alan değerlerine göre diğer iki ölçüm yönteminde elde edilen ve hesapla bulunan alan değerlerinin hatası % olarak aşağıdaki eşitlikle hesaplanmıştır.

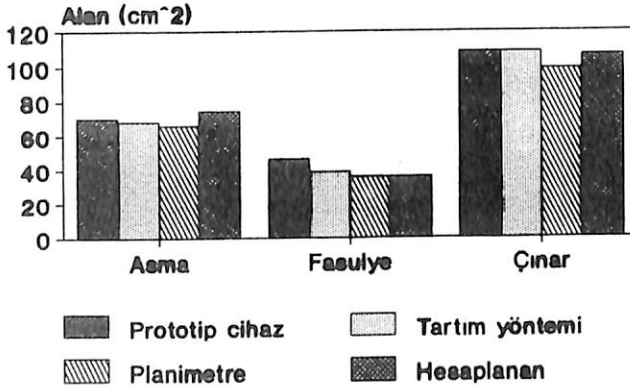
$$\% \text{Hata} = \left[1 - \frac{\text{Planimetreyle ölçülen değer}}{\text{Diğer yöntemlerle elde edilen değer}} \right] \cdot 100$$

Kullanılan üç farklı ölçüm yönteminde, her bir yaprağın ölçümü için geçen süre kronometre yardımıyla belirlenmiştir.

Ayrıca, üç farklı bitkiye ait yaprakların uzunluk ve genişlik değerlerinin ayrı ayrı yaprak alanlarıyla (planimetreyle ölçülen değer) ilişkisini belirlemek amacıyla regresyon analizleri yapılmıştır.

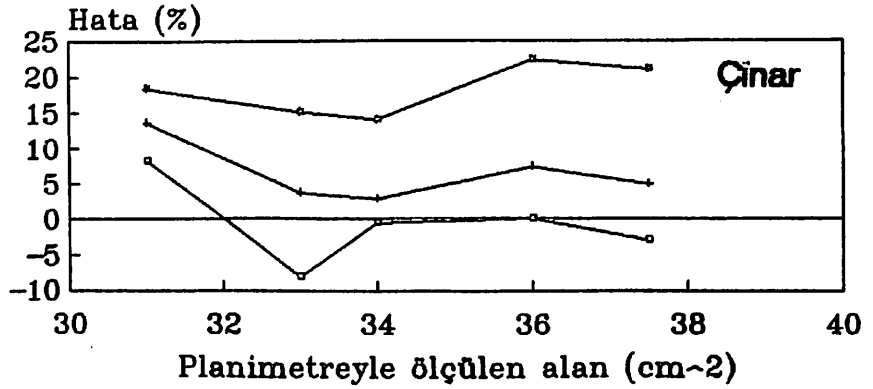
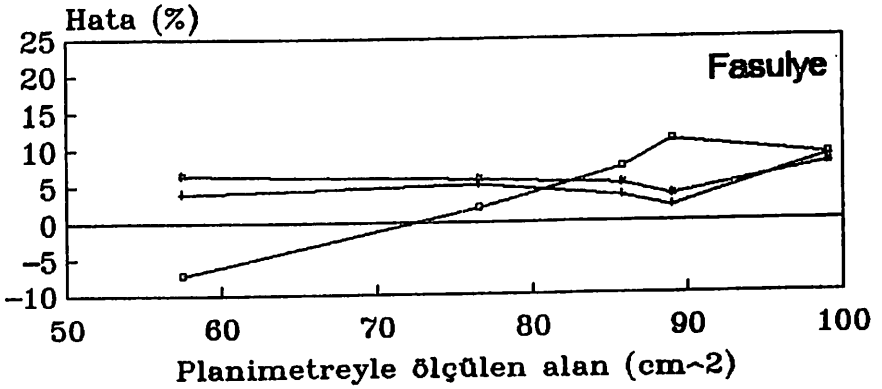
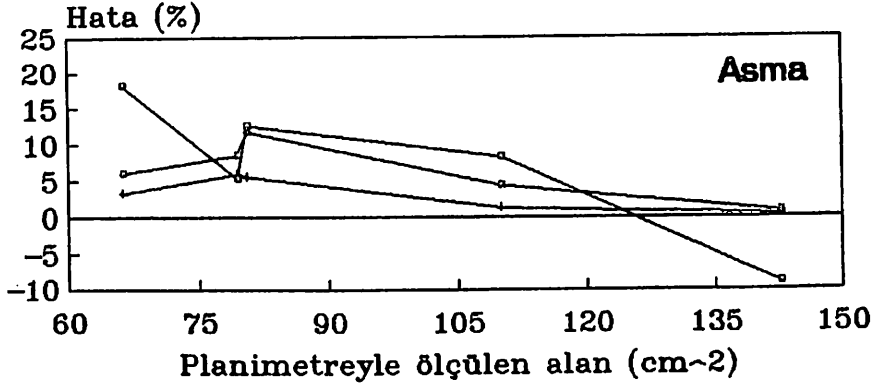
ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

Denemelerde kullanılan yaprakların alan katsayıları asmada 0.582, fasulyede 0.602 ve çınarda ise 0.360 olarak hesaplanmıştır. Çelik ve ark. (1982), asma çeşitleri üzerinde yaptıkları çalışmalarında yaprak alan katsayısının 0.61-0.71 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Üç farklı yaprak çeşidinin, üç farklı ölçüm yöntemiyle ve hesapla bulunan alan değerleri Şekil 2'de verilmiştir. Şekil 2 incelendiğinde, prototip cihazla ölçülen alan değerlerinin bir miktar daha büyük olduğu gözlenmiştir.



Şekil 2. Asma, fasulye ve çınar yapraklarının çeşitli yöntemlerle belirlenen alanları

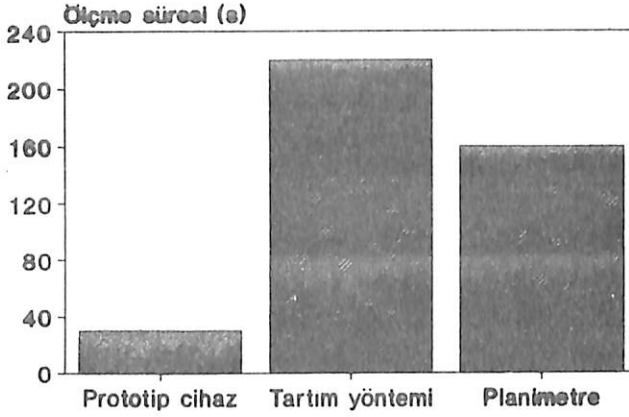
Planimetreyle ölçülen alan değerlerine göre diğer ölçüm ve hesaplama yöntemlerinin hatası Şekil 3'de verilmiştir. (%) hata değerleri çınar yaprağında en büyük bulunmuştur. Buna yaprağın çok parçalı olması neden olmuştur.



—+— Tartım yöntemi —•— Prototip cihaz
 —○— Hesaplanan

Şekil 3. Asma, fasulye ve çınar yapraklarının planimetreyle ölçülen alan değerlerine göre diğer ölçüm ve hesaplama yöntemlerinin % hatası

Her bir ölçüm yönteminde bir yaprağın alanının belirlenmesi için geçen süre Şekil 4'de verilmiştir. Burada, bir yaprağın ölçümü için en kısa sürenin yaklaşık 30 saniye ile prototip cihazda olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4. Üç farklı ölçme yönteminde bir yaprağın alanının belirlenmesi için geçen süre

Yaprakların uzunluk ve genişlik değerlerinin ayrı ayrı yaprak alanlarıyla (planimetreyle ölçülen alan) ilişkisini belirlemek amacıyla yapılan regresyon analizlerinde yaprak uzunluğu ile alanı arasında herhangi bir ilişki bulunmazken, yaprak genişliği ile alanı arasında ise ilişki belirlenmiştir ($P < 0.01$).

Yaprak genişliğine bağlı olarak yaprak alanını veren regresyon denklemi ve korelasyon katsayısı Cetvel 1'de verilmiştir.

Cetvel 1. Regresyon denklemi ve korelasyon katsayısı (x= yaprak genişliği; y= alan)

	Regresyon denklemi	Korelasyon katsayısı
Asma	$y = -12.81 x^{3.52}$	$r = 0.99$
Fasulye	$y = 1.817 e^{0.026x}$	$r = 0.82$
Çınar	$y = -2.969 x^{1.449}$	$r = 0.99$

Sonuç olarak, yaprak yüzey alanının ölçülmesi amacıyla geliştirilen prototip cihazın, % hata sınırlarının küçük olması ve çok kısa sürelerde ölçüm yapabilmesi nedeniyle yaprak yüzey alanlarının ölçümünde diğer ölçme yöntemlerine alternatif olarak kullanılabilceği söylenebilir.

KAYNAKLAR

- Çelik, S., Y. Fidan, M.S. Tamer, 1982. Asma Çeşitlerinde Yaprak Alanı Katsayılarının Saptanması ve Bunlarla Asma Yaprak Alanının Bulunması. Bahçe, 11 (1): 38-43.
- Dolph, G.E., 1977. The Effect of Different Calculational Techniques on the Estimation of Leaf Distributions. Bill Torrey Botanical Clup, 104(3) : 264-269.
- Güzel, E., M.T., Özcan, 1991. Bazı Tarımsal Ürünlerin İz Düşüm Alanlarının Belirlenmesi. 13. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon Kongresi, 461-469, Konya.
- McKee, G.W., 1964. A Coefficient for Computing Leaf Area in Hybrid Corn. Journal of Agronomy, 56 : 240-241.
- Mohsenin, N.N., 1970. Physical Properties of Plant and Animal Materials. Gordon and Breach Science Publishers, New York.
- Prince, R.P., J.W. Bartok, 1966. A Recording Air-Flow Planimeter. Agricultural Engineering, 67.
- Sitkei, G., 1986. Mechanics of Agricultural Materials. Akademiai Kiado, Buda-pest, Hungary.
- Tunalıgil, B. G., 1993. Biyolojik Malzemelerin Teknik Özellikleri. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları : 1305, Ders Kitabı : 379, Ankara.