
Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi
Seri: A, Sayı: 1, Yıl: 2004, ISSN: 1302-7085, Sayfa: 50-72

ÇAYIR-MERALARDA DİP KAPLAMA ÖLÇÜM YÖNTEMLERİ

A. Alper BABALIK

SDÜ Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, 32260, Isparta
alpba@orman.sdu.edu.tr

ÖZET

Ülkemizde yıllarca çayır ve meralarımıza ait müstakil bir yasanın bulunmaması, mera ile ilgili görevlerin çok çeşitli kurumlara verilmesi ve bu kurumlar arası koordinasyonun sağlanamaması sonucu 1950'lerde %59,8 olan mera alanı 1990'lı yıllarda %27,9'lara düşmüştür. Bunun yanında uzun yıllar devam eden erken ve aşırı otlatma ile ıslah ve bakım işlerinin yapılamaması, kullanıcılara belli bir yetki ve yükümlülük getirilememesi nedeniyle çayır-meraların vejetasyonu büyük oranda bozulmuş, ot verimleri azalmıştır. Bu sebeple çayır-meralarımızın mevcut özelliklerini doğru olarak tespit etmek ve bu bilgiler ışığı altında gerekli müdahalelerde bulunmak büyük önem taşımaktadır. Dip kaplama ölçümleri 8 ayrı yöntemle incelenmektedir. Bunlar; Transekt, Lup, Nokta Çerçeve, Kuadrat, Örtü skalası, Ağırlık, Gözle tahmin ve Pantograf yöntemi'dir. Bu yöntemlerin karşılaştırılmasından ortaya çıkan bulgular, yöntemlerin değişken sonuçlar verebildiğini, bunun da yöntemin yapısı ve bitki örtüsünün kompozisyonundan kaynaklandığını ortaya koymaktadır. Yapılan araştırmalar, kimi yöntemlerde zaman gereksiniminin çok fazla olmasına karşın çok duyarlı sonuçlar elde edildiğini, kimi yöntemlerde ise belirli bir orandaki hata ile çok hızlı çalışılabildiğini ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: Mera, Vejetasyon ölçüm yöntemleri, Bitki ile kaplı alan

SURFACE COVER MEASUREMENT METHODS IN MEADOWS AND RANGES

ABSTRACT

For years, there has been no particular legislation on rangelands in Turkey, and the management responsibilities of these lands were given to different institutions which were not coordinated with each other. As a result, the area of the rangelands was decreased from 59.8 % in 1950s to 27.9 % in 1990s. In addition, early and heavy grazing, lack of amelioration and irresponsible usage destroyed vegetation on the rangelands and decreased grass yield. For these reasons, it is essential to obtain good information on the present characteristics of these rangelands, and to deploy necessary improvement practices in accordance with this information. Surface cover or basal area can be measured by 8 different methods. These are transect, loop, point-frame, quadrant, cover scale, weight, visual estimation and pantograph. These methods provide somewhat different results, and the difference is mainly due to the structure of methods and vegetation composition. Previous research showed that some methods require long time and give sensitive results whereas others require short period of time and provide less sensitive results.

Keywords: Range, Vegetation measurement methods, Plant-covered area

1. GİRİŞ

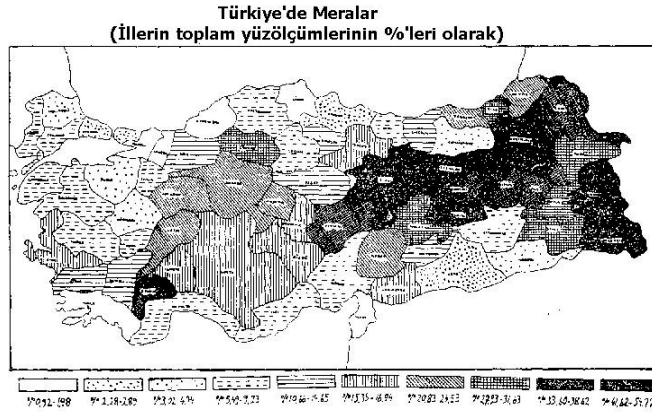
Bir ulusun varlığını, bağımsızlığını koruması, üzerinde yaşadığı toprağı ve elinde bulundurduğu doğal kaynakları iyi kullanmasına bağlıdır (Tarman, 1972).

Çayır ve meralar, hayvanların ihtiyaç duyduğu kaba yemin sağlandığı kaynakların en başında gelen yem kaynaklarıdır (Aydın ve Uzun, 2002).

Meralar, meyilli, engebeli ve taban suyu derinde olan kıraç arazilerde seyrek ve kısa boylu bitkilerin oluşturduğu yem alanlarıdır. Meralar, taban suyu derinde olmak şartı ile düz alanlarda da bulunabilirler. Meralardaki bitkiler seyrek ve kısa boylu oldukları için buralardan özellikle hayvan otlatmak suretiyle faydalanılır (Aydın ve Uzun, 2002; Tosun ve Altın, 1986). Ülkemizdeki meralar genel olarak oldukça meyilli ve engebeli arazilerde bulunmakta olup, bunların % 90'ı V. ve VII. sınıf araziler üzerinde yer almaktadır (Büyükbuğ, 1999a).

Çayırlar ise, genel olarak, düz ve taban suyu yakın olan alanlarda oluşmuş, gür gelişen, sık ve uzun boylu bitkilerden meydana gelmişlerdir. Toprak yılım büyük bir bölümünde daima nemlidir ve toprak yüzünü tamamıyla örten kuvvetli bir çim kapağı oluşmuştur. Çayırların bitki örtüsü sık ve yüksek boylu olduğu için bunlardan biçilmek suretiyle faydalanılır (Aydın ve Uzun, 2002; Tosun ve Altın, 1986).

Türkiye'de çayır-mera alanı 1950'lerde toplam alanın % 59,8'ini teşkil ederken, 1984'de bu oran % 31,1'e, 1998'de ise % 27,9'a düşmüştür (Tarman, 1972). Şekil 1'de Türkiye meralarının illere göre dağılımları görülmektedir.



Şekil 1. Türkiye'de meralar (Tarman, 1972).

Türkiye’de çayır ve meralar 21 745 695 hektarlık alan ve %28’lik oran ile oldukça geniş yer kaplamaktadır (Gökkuş ve Koç, 2001). Bugün bu 22 milyon hektar kadar mera alanının en az % 70’i üzerinde kalmış olan bitki örtüsü toprağı üzerinde tutamayacak kadar zayıflamıştır. Tarla topraklarında yetiştirilmekte olan yem bitkilerinin kapladığı alan bu toprakların %1’ini geçmemektedir. Halbuki bu oran Avrupa ülkelerinde %25’ten aşağı düşmemektedir (Tarman 1972).

Yıllarca çayır ve meralarımıza ait müstakil bir yasanın bulunmaması, mera ile ilgili görevlerin çok çeşitli kurumlara verilmesi ve bu kurumlar arası koordinasyonun sağlanamaması sonucu 44 milyon hektar mera alanı 12.3 milyon hektara kadar düşmüştür. Bunun yanında uzun yıllar devam eden erken ve aşırı otlatma ile ıslah ve bakım işlerinin yapılamaması, kullanıcılara belli bir yetki ve yükümlülük getirilememesi nedeniyle çayır-meraların vejetasyonu büyük oranda bozulmuş, ot verimleri azalmıştır.

Türkiye’de toplam kaliteli yem açığı 10 milyon ton civarındadır (Büyükburç, 1996). Bu açığın kapatılmasında meralarımızın durumunun saptanması ve iyileştirme yöntemlerinin uygulanması önemli bir rol oynayacaktır.

Bu sebeple çayır-meralarımızın mevcut özelliklerini doğru olarak tespit etmek ve bu bilgiler ışığı altında gerekli müdahalelerde bulunmak büyük önem taşımaktadır.

2. VEJETASYON ÇALIŞMALARINDA ÖLÇÜLMEK İSTENEN KARAKTERLER

Vejetasyon çalışmalarında çayır ve meraların durumu, belirlenmek istenen bitki özelliklerini belirlemeye uygun ölçme metotlarından faydalanılarak tespit edilmektedir (Tosun ve Altın, 1986).

Vejetasyon çalışmalarında bitkilerin değişik karakterleri ölçülmek istenebilir. Bunlar;

- a- Frekans,
- b- Sıklık,
- c- Ağırlık,
- d- Hacim,
- e- Yükseklik,

f- Bitki ile kaplı alan (Türlerin toprağı kaplama durumları), olarak özetlenebilir (Anonymous, 2003a; Avcıoğlu, 1983; Tosun ve Altın, 1986).

2.1. Frekans

Türlerin bitki örtüsü içerisindeki dağılışı o türün frekansı olarak belirtilmektedir. Frekans bir türe vejetasyon içerisinde ne kadar sık veya seyrek rastlandığını ifade eden bir ölçüdür. Örneğin; vejetasyon içerisinde A türünün frekansı ölçülmek isteniyorsa, vejetasyondan belirli sayıda numune alınır. Bu numunelerden A türünü ihtiva eden numune sayısı bulunur. Bu değerler kullanılarak o türün frekansı aşağıdaki formülle hesaplanır.

$$\text{Frekans (\%F)} = (n \times 100) / N$$

n: Türün bulunduğu numune sayısı,

N: Toplam numune sayısıdır (Tosun ve Altın, 1986).

2.2. Sıklık

Türlerin bitki örtüsündeki sayıları o türün sıklığı ile ifade edilmektedir. Sıklık, her türün bitki örtüsüne iştirak nispeti olarak ifade edilen bir değerdir. Vejetasyonu oluşturan bütün türlerin % değerlerinin tamamı bitki sayısına göre botanik kompozisyonu verir. Bitki sıklığının belirlenmesi frekansta uygulanan esasa göre yapılır. Yalnız bu amaçla yapılan çalışmalarda, numunelerde türlerin olup olmamaları değil, her türün sayılarak o numuneye iştiraki belirlenir. Sıklık aşağıdaki formülden yararlanılarak hesaplanır (Çizelge 1).

$$\text{Sıklık (\%S)} = (n \times 100) / N$$

n: Toplam numunede o türün sayısı,

N: Toplam bitki sayısıdır (Tosun ve Altın 1986).

Çizelge 1. Bitkileri saymak suretiyle bitki botanik kompozisyonunun ve sıklığın hesaplanması (Tosun ve Altın, 1986)

Bitki Türü	Türlerin Numunelerdeki Sayısı	Botanik Kompozisyon (%)
A	40	5,0
B	65	8,1
C	120	15,0
D	385	48,1
E	190	23,8
Toplam	800	100,0

A türünün sıklığı: $(40 \times 100) / 800 = \%5,0$

2.3. Ağırlık

Ağırlık, çayır-mera bitki topluluklarının kg veya gr gibi ölçü birimleri kullanılarak tartım sonucu saptanan kantitatif bir özelliğidir. Bitkilerde kuru ağırlık artışının büyüme oranını gösteren en uygun ölçü olması açısından bu özellik boy ve hacim özellikleri ile yakından ilgili bulunmakta ve bitkilerdeki yapısal maddelerin, protoplazma ve diğer organik maddelerin toplam kitesinin kantitatif bir tanımı olmaktadır.

Günümüzde ağırlık özelliğinden, çayır-mera bitki topluluklarının verimlilikleri ile botanik kompozisyonlarının saptanmasında büyük ölçüde yararlanılmaktadır. Bitki örtülerinin ağırlık ilkesine göre botanik analizinin yapılmasında 4 genel yol izlenmektedir (Avcıoğlu, 1983);

- a- Bitki örtüsünden örnek alınır, türlere ayrılır ve türler ayrı ayrı tartılır,
- b- Bitki örtüsünden örnek alınır, her türün ağırlığı laboratuvar koşullarında gözle tahmin edilir,
- c- Türlerin örnekleme birimindeki ağırlıkları, arazide doğal konumda tahmin edilir,
- d- Ağırlıklar, tarladaki parseller gözlenerek tahmin edilir.

Bu yöntemlerden birincisi, önemli ve kritik çalışmalarda en güvenilir olanıdır. Bu nedenle, karışımlarda türlerin davranışlarını incelemek, gübreleme ile otlatma ve biçmenin etkilerini araştırmak amacıyla yürütülen çalışmalar için en uygun yöntemdir. Buna karşılık, diğer üç yöntemin geniş kapsamlı araştırmalarda, sık bitki örtüsüne sahip meralardaki ön incelemelerde ve büyük farklılıklar göstermesi beklenen çalışmalarda tercih edilmesi daha uygun olmaktadır (Avcıoğlu, 1983).

2.4. Hacim

Bitkinin büyümesi veya verimliliği açısından ağırlık önemli bir özelliktir, fakat bitki örtüsünün yapısını anlayabilmek açısından, bitkilerin toprak üstü organlarının kapladığı hacimde büyük önem taşımaktadır. Ağırlık terimi cismin ağırlık özelliğini vurgulamakta, hacim terimi ise cismin üç boyutlu olarak kapladığı boşluğu belirlemektedir. Bunun ölçülmesi için (cm bölümlü) dereceli kaplar kullanılmakta, su doldurulan kaplara daldırılan bitki materyalinin taşıdığı su ölçülerek hacim saptanmaktadır.

Uygulamada bitkilerin kapladığı hacim, ağırlık ölçümlerinden soyutlanmalıdır. Zira bitkilerin, birim hacimlerinin ağırlığı yada yoğunlukları bitkinin farklı bölümlerine veya farklı türlere göre değişmektedir. Örneğin, baklagillerin birim hacim ağırlıkları buğdaygillerden daha yüksek olmaktadır (Avcıoğlu, 1983).

2.5. Yükseklik

Bitkilerin yarışma güçleri yanında, kök gelişmesi ve derinliği ile de sıkı bir ilişki gösteren yükseklik, basit anlamda bitki boyunun cm olarak ölçülmesidir ve toprak düzeyinden son tomurcuğa, sap veya yaprak ucuna kadar olan uzaklık olarak tanımlanabilir (Avcıoğlu, 1983).

Çayır-mera bitki örtüsünü kompoze eden bitkiler bireysel olarak incelendiğinde; bitki yüksekliği, toprak düzeyi ile bitkinin en üst noktası arasındaki düşey mesafe olarak ele alınır. Bitki örtüsü bir bütün olarak ele alındığında ise yükseklik, genellikle sap ve yaprak kitlelerinin, bir başka deyişle asimilasyon organlarının toprak düzeyinden olan maksimum yüksekliğini ifade eder. Bu tanımda çiçek kurulları dikkate alınmaz ve yükseklik kavramının bitkinin yaşam biçimine, ortam ve çalışma şekline göre değişebileceğini gösterir. Kimi araştırmacılar yükseklik açısından bitkileri gruplandırmaya çalışmış ve değişik sınıflar oluşturmuşlardır. Örneğin, Ellenberg (1952), yükseklik açısından asimilasyon organlarını esas almış ve bu bakımdan 4 sınıf belirlemiştir (Avcıoğlu, 1983);

- 1- Üst Kat: 50 cm'den daha yüksek
- 2- Orta Kat: 25 cm'den daha yüksek
- 3- Alt Kat: 10 cm'den daha yüksek
- 4- Toprak Katı: 10 cm'den daha alçak

Yükseklik çayır-mera bitkilerinin faydalanılabilirlik özelliklerinin saptanmasında çok kullanılan bir niteliktir. Ağırlık ve hacim özellikleri ile olan yakın ilişkisi nedeniyle yükseklik özelliği, çayır-meraların verimlerinin saptanmasında da kullanılmaktadır. Bundan başka yükseklik, bitkilerin canlılık ve büyüme güçlerini ortaya koymak açısından çok iyi bir gösterge olduğundan, bir türün değişik ekolojilerdeki başarı derecesini saptamada iyi bir ölçüt olarak kullanılabilmekte ve aynı zamanda çevrenin elverişliliğinin bir ölçüsü olarak da dikkate alınabilmektedir (Avcıoğlu,1983).

2.6. Bitki ile Kaplı Alan (Toprağın Kaplanma Durumu)

Vejetasyon ölçmelerinde araştırmacıların temel amaçlarından biri vejetasyonu oluşturan bitki bireylerinin veya tüm bitki örtüsünün alanı ne ölçüde kapladığını belirlemektir. Bu amaçla ele alınan ve mevcut bitkilerin toprak üstü organlarının izdüşüm olarak toprak yüzeyinde kapladığı alanı tahmin etmeyi, doğrudan ölçmeyi veya değerlendirmeyi sağlayan tüm yöntemlerde hedef “kaplama” veya “örtü derecesi”ni saptamaktır (Tung ve Avcıoğlu, 1990).

Çayır ve mera idaresindeki toprağın kaplanma durumu çok önemli bir özellik olarak görülmektedir. Çünkü vejetasyonun verimi, yeni türlerin

istilas ve erozyonla kaybolan toprak miktarı ile bitkilerin toprağı kaplama alanları arasında çok sıkı bir ilişki vardır. Bu nedenle vejetasyonun kapladığı alan bilindiği takdirde iyi bir ıslah işlemi ve kültürel yöntem uygulanabilir (Tosun ve Altın, 1986).

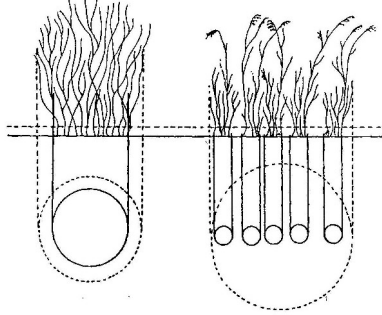
Çayır-mera vejetasyonunu oluşturan bitki türleri bireylerinin, toprağı kaplamaları bakımından, egemenlik durumları “bitki ile kaplı alan” olarak adlandırılmaktadır (Gençkan, 1985). Ülkemiz meralarında bitki ile kaplı alanların %10-27 arasında değiştiği belirtilmektedir (Bakır ve Açıkgöz, 1979; Büyükburç, 1999b). Bitki ile kaplı alan (örtü derecesi), bitkilerin ya sap ve yapraklarıyla yada dip kısımlarıyla olmak üzere, toprağın yüzeyini kapladıkları alan olarak iki şekilde ifade edilmektedir. Bunlardan birincisi “yaprakla kaplama”, ikincisi de “dip kaplama” olarak isimlendirilmektedir (Şekil 2). Yaprakla kaplama, bitki bireylerinin sap, yaprak, çiçek ve benzeri gibi organlarının toprak üzerindeki düşey izdüşümlerinin sınırladığı alanları ifade eden, izdüşümsel bir örtüden ibarettir. Bu kaplama şekli, daha çok bitki örtüsü zengin olan alanlarda iyi sonuçlar vermektedir. Dip kaplama ise, bitki bireylerinin sadece taban veya gövdeleri ile toprak üzerindeki varlıklarının tespitinden ibarettir (Gençkan, 1985). Yani, bitkilerin bizzat toprağı temas eden organlarının kapladığı alandır (Tosun ve Altın, 1986). Bundan dolayı, aşırı yağış, kuraklık, hafif otlatma, ağır otlatma ve benzeri gibi ekstrem koşullar altında yaprakla kaplama kadar değişken olmadığından, bu kaplama şekli özellikle ekstansif mera araştırmalarında oldukça büyük rağbet görmektedir (Gençkan, 1985).

Dip kaplama alanının mevsim içindeki değişimi çok az olmasına karşın, yaprak kaplama alanında mevsimlik değişimler çok önemli olduğu için ölçüm yöntemleriyle dip kaplama alanını tespit etmek daha doğru ve güvenilir sonuçlar vermektedir.

Şekil 2’de yer almakta olan düz çizgiler dip kaplama alanını, kesik çizgiler yaprak kaplama alanını göstermektedir.

Ülkemiz meralarında olduğu gibi sürünücü ve yayılıcı habitusa sahip bitkilerin dominant konumda bulunduğu bitki topluluklarında bu tür kaplama ölçümleri daha da büyük önem taşımaktadır (Tung ve Avcıoğlu, 1990).

ÇAYIR-MERALARDA DİP KAPLAMA ÖLÇÜM YÖNTEMLERİ



Şekil 2. Bitkilerin toprağı kaplama alanları (Tosun ve Altın, 1986).

Çayır-mera vejetasyonunun örtü derecesi, diğer kantitatif karakterleri gibi, belirli ve sınırlı alanlarda tetkik ve tespit edilmektedir. Bu belirli ve sınırlı alanlar, “Numune ünitesi”, “Numune birimi”, “Örnekleme alanı” veya “Kayıt alanı” olarak adlandırılmaktadır. Numune üniteleri, çoğunlukla vejetasyonda veya rasgele, yada belirli koşullara göre seçilen “numune alanları” üzerinde dağıtılmaktadır. Numune alanları homojen bir vejetasyon üzerinde rasgele alınabileceği gibi, homojen (yeknesak) olmayan bir vejetasyon üzerinde, bitki örtüsü ve çevre özelliklerini iyi bir şekilde temsil edebilen belirli yerlerden de alınabilmektedir. Numune alanlarının seçilmesinde, her şeyden önce bitki örtüsünün homojen ve çevrenin türdeş olması gerekmektedir. Ayrıca toprak yeknesaklığı da (homojenliği de) son derece önemlidir (Gençkan, 1985).

Çayır-meraların bitki ile kaplı alanlarının (örtü derecelerinin) tespiti konusunda, çeşitli vejetasyon ölçme ve etüt yöntemlerinden yararlanılmaktadır. Dip kaplama ölçümleri daha doğru (hassas) sonuçlar verdiği için dolayı, burada dip kaplama ölçümlerinde kullanılan yöntemler üzerinde durulacaktır.

3. VEJETASYON ÖLÇÜMLERİNDE KULLANILAN DİP KAPLAMA YÖNTEMLERİ

Dip kaplama ölçümleri 8 ayrı yöntemle incelenmektedir. Bunlar;

- a- Transekt (hat) yöntemi,
- b- Lup yöntemi,
- c- Nokta (nokta çerçeve) yöntemi,
- d- Kuadrat (çerçeve) yöntemi,
- e-Örtü skalası yöntemi,
- f- Ağırlık yöntemi,
- g- Gözle tahmin yöntemi ve

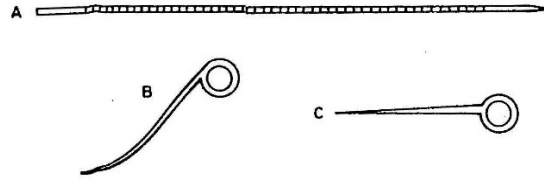
h- Pantograf yöntemi'dir (Çakmakçı, 2003).

3.1. Transekt (Hat) Yöntemi

Transekt, kantitatif bitki ekolojinde, arazide alınan doğrusal yönde bir örneklemeyi ifade eder (Uluocak, 1974).

Türkiye koşullarında otsu mera bitkilerinin floristik kantitatif analizleri için 1 cm genişlik ve 100 cm uzunluktaki transektlerin yeterli ve amaca uygun olduğu saptanmıştır (Bakır, 1970).

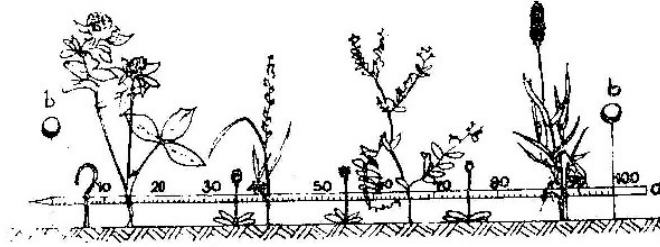
Bu yöntemin esası 100 cm uzunluğunda bir transekt çubuğu boyunca 1 cm genişliğindeki bir şeridin incelenmesidir. Bu amaçla 105-120 cm uzunluğunda çelik bir çubuk kullanılır. Çubuğun net 100 cm'lik kısmı dışında kalan 2 ucu boş bırakılır. 100 cm'lik bölüm her 1 cm'de eğe veya benzeri bir aletle işaretlenir. Çubuğun bir ucu vejetasyon içine kolayca girebilmesi için sivriltilir. İncelenecek bitki örtüsü içine yerleştirilen çelik çubuk iki ucundan halka başlı, sivri uçlu demir çubuklar çakılarak sabit hale getirilir. Bu çubuk boyunca 1 cm'lik şeridin incelenmesi için özel bir ölçme çubuğu kullanılır. Bu çubuğun uç kısmı yassı ve genişliği $1-(R/2)$ cm'dir (R: çelik çubuğun çapı), (Şekil 3), (Çakmakçı, 2003).



Şekil 3. Transekt yönteminde kullanılan aletler; A- transekt çubuğu, B- ölçme çubuğu, C- tesbit çubuğu (Tosun ve Altın, 1986)

Uygulamada transekt çubuğu vejetasyonda toprak yüzüne yerleştirilir. Ölçme esnasında çubuğun yer değiştirmemesi için her iki ucu 0 ve 100 cm'lik kısımlardan ucu sivri demir çubuklarla tespit edilir. Çalışma esnasında ölçme çubuğunun yassı kısmının bir kenarı transekt çubuğuna temas edecek şekilde hareket ettirilir (Şekil 4). Bu esnada ölçme çubuğunun dış kenarına temas eden bitki türü $o \text{ cm}^2$ alanı kaplayan bitki olarak kabul edilir. Transekt çubuğunun bütün cm^2 leri (100 cm^2) bu şekilde incelenerek her türün kapladığı cm^2 adedi saptanır. Çalışma sonunda elde edilen rakamlardan faydalanılarak bitki sayısına göre vejetasyonun botanik kompozisyonu bulunur (Tosun ve Altın, 1986).

ÇAYIR-MERALARDA DİP KAPLAMA ÖLÇÜM YÖNTEMLERİ



Şekil 4. Transekt yönteminin uygulanması (Gençkan, 1985).

Bu yöntemde ana ilke 1 cm²'lik bir alanda bir tek bitkinin yaşayabileceği varsayımı olduğu için, cm²'ler içinde kaç adet bitki olduğu dikkate alınmaz (Avcıoğlu, 1983). Eğer 1 cm²'lik alanda 1'den fazla bitki görülürse en kuvvetli olanı işaretlenir. Çalışmalarda yatık ve yarı yatık tipli bitki türlerinin sap ve yaprakları incelenen alana düşebilir. Bu durumda bunların değerlendirilmesi araştırmacının görüşüne kalmıştır, mera vejetasyonunun durumuna ve çalışmanın hassasiyetine göre değişir (Çakmakçı, 2003).

Üzerinde araştırma yapılan meradan alınacak optimum transekt örneği sayısı da çok değişiktir (25 ile 70 adet örnek alınabilir) (Çakmakçı, 2003).

Sonuçların Değerlendirilmesi:

a) Bitki ile Kaplı Alan: Her transekt 100 cm² lik bir alandan oluştuğu için, her bir bitki türü için bulunan rakamların toplamı kendiliğinden % olarak bitki ile kaplı alanı verir. Araştırılan bölgeden alınan transektlerin aritmetik ortalamaları alınarak bitki ile kaplı alan bulunur.

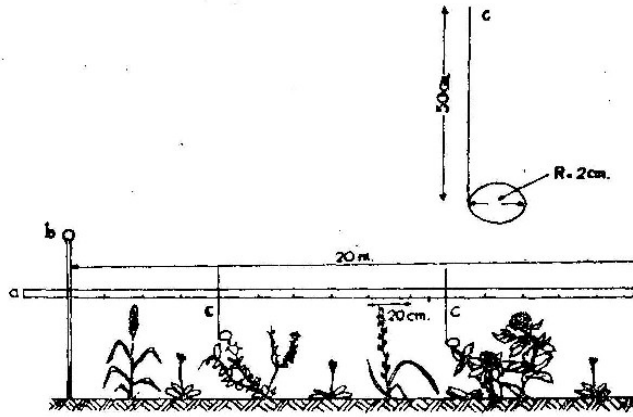
b) Frekans (Tekerrür): Bir bitki türünün incelenen transekt örnekleri içinde kaç kere geçtiğidir.

c) Botanik Kompozisyon: Vejetasyonu oluşturan bitki türleri içerisinde her türün % olarak payıdır (Çakmakçı 2003).

3.2. Lup Yöntemi

Harker ve Harris tarafından 1959'da geliştirilmiş bir yöntemdir. Bu yöntem için 20 m uzunluğunda ip veya çelik tel kullanılmaktadır. Bu tel her 20 cm'de bir işaretlenerek 100 adet nokta elde edilmiştir. İncelenecek vejetasyon üzerinde toprak yüzeyinden 20-25 cm yukarıdan gerilerek iki ucundan sivri çubuklarla toprağa sabitlenir. Araştırmada kullanılan lupun çemberi esas olarak ¾ inç=1,9 cm çapında olmasına karşın, uygulamada 1,5-2,0 cm çapındaki luplar kullanılmaktadır. Lupun sap kısmının 40-60 cm olması tercih edilir (Şekil 5). Bitki örtüsü üzerine gerilen hat üzerindeki noktalardan toprak yüzeyine dik olarak lup indirilir. Lup çemberinin içine düşen bitki türü incelenerek yazılır. bu metotta da

genel olarak 2 cm çapındaki bir alanda 1 adet bitki yaşayacağı kabul edilmektedir. Bu nedenle de lup çemberi içine birden fazla bitki türü düşerse en kuvvetli gelişeni dikkate alınır. Eğer bitkiye rastlanmıyorsa boş alan olarak belirtilir. Bir meradan alınacak örnek sayısı da meranın durumuna, araştırmanın hassasiyetine ve diğer faktörlere bağlı olarak değişir. Örneğin, Cornelius ve Harris 3000 dönümden 3 örnek, Ömer Bakır ise Orta Anadolu meralarında 6-19 örnek almıştır (Çakmakçı, 2003).



Şekil 5. Lup yöntemi ile çalışma; a- işaretli ip (20 m), b- tesbit çubuğu, c- lup aracı (Gençkan, 1985).

Yöntemin uygulanmasıyla, vejetasyonun çeşitli kantitatif karakterleri, toprak yüzeyinin bitki ile örtülü kısımlarıyla çıplak kısımları ve erozyon durumu tetkik ve tespit edilmektedir. Kaydedilen her bir türe ait lup sayısı, o türün örtü derecesini alana göre yüzde (%) olarak ifade etmektedir (Gençkan, 1985).

Örneğin, 100 noktadan 15'inde bitkiye rastlanmışsa o alandaki bitki ile kaplı alanın %15 olduğu belirlenmiş olur. Daha sonra her tür için bulunan bitki ile kaplı alan değerlerini, toplama oranlayarak botanik kompozisyon değerleri saptanır (Avcıoğlu, 1983).

3.3. Nokta (Nokta Çerçeve) Yöntemi

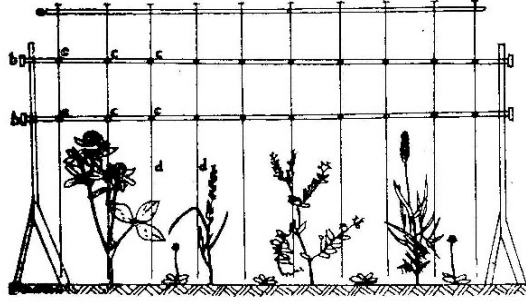
Bu yöntem, çayır-mera vejetasyonlarını ölçme ve inceleme çalışmalarında çokça kullanılan bir kuadrata (çerçeveyi) teorik olarak nokta haline gelinceye kadar küçültmek fikrinden doğmuştur. Bu nedenle aynı yöntem "Nokta çerçeve yöntemi" olarak da tanımlanmaktadır (Tung ve Avcıoğlu, 1990).

Bilindiği gibi vejetasyonun örnekleme sayısı arttıkça, gerçeğe yakın verilere ulaşma olasılığı da o kadar artmaktadır. Bu yöntemde örnekleme

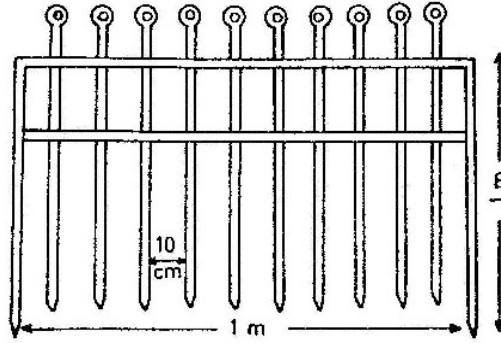
ÇAYIR-MERALARDA DİP KAPLAMA ÖLÇÜM YÖNTEMLERİ

biriminin nokta olması, böyle bir birimin sınırsız sayılarda tekrarlanabilmesi olasılığını doğurmakta, bu durumda vejetasyonun yapısının istatistik açıdan optimum analizinin gerçekleştirilmesine olanak sağlamaktadır (Tung ve Avcıoğlu, 1990).

Nokta çerçeve aracı ilk olarak Levy ve Madden ortaya koymuş ve bu amaçla basit bir araç geliştirmişlerdir. Araç yaklaşık olarak 50 cm (veya 1 m) uzunlukta 2 yatay eksenin, hareketli olabilecek şekilde vidalanarak iki ayak üzerine bağlanmasıyla oluşturulmaktadır (Şekil 6). Daha sonra aralarında yaklaşık olarak 5 cm (1 m'likte 10 cm) uzaklık bulunan 10 adet mil bu eksenler üzerindeki deliklerden geçirilerek araca yerleştirilmekte ve bu düşey konumlu miller aşağı-yukarı hareket ettirilerek ölçüm işlerine başlanabilmektedir (Tung ve Avcıoğlu, 1990).



Şekil 6. Nokta çerçeve aracı ile çalışma (Gençkan 1985)



Şekil 7. Metal nokta çerçeve aracı (Tosun ve Altın, 1986)

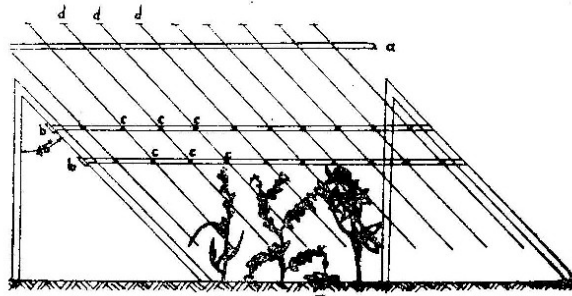
Metal nokta çerçeve araçlarında ayakların uçları sivriltilerek toprak üzerinde sabit bir konumda kalmaları sağlanmaktadır (Şekil 7). Demir gibi metallere yapılan nokta çerçeve araçları ağır ve kullanışsız olduğu için alüminyum ve plastik malzeme daha pratik sonuçlar vermektedir. Bu amaçla sert plastik borular kullanılarak oluşturulan ve portatif yapıda,

gerektiğinde dağıtılıp toplanabilen ve çok kolay taşınabilen nokta çerçeve araçları arazi çalışmalarında çok büyük rahatlık ve hız sağlamaktadır (Tung ve Avcıoğlu, 1990).

Nokta çerçeve yöntemi, botanik kompozisyonun “bitki ile kaplı alan” olarak belirlenmesi açısından temel ve yararlı bir yöntem olarak dikkati çekmektedir. Bu yöntem özellikle kısa ve sık bitki örtüleri ile çim sahalar, golf alanları ve ağır otlatılmış meraların incelenmesinde başarıyla uygulanmaktadır. Ancak sonuçların yeterince sağlıklı olması açısından rüzgarsız günlerde uygulanması gerekmektedir (Avcıoğlu, 1983).

Nokta çerçeve aracındaki millerin çapı inceldikçe sonuçlar daha duyarlı olmakta, arazi üzerinde uygulanmalarına ilişkin sayı ve aralıklar ise araştırmacının deneyimlerine ve bitki örtüsüne göre değişmektedir (Tung ve Avcıoğlu, 1990).

Nokta çerçeve aracının kullanıldığı çalışmalar sırasında, araç üzerindeki millerin, baklagiller gibi yaprak ayası düz olan bitkilere, buğdaygillerden daha fazla dokunma olasılığı bulunduğu anlaşılmış, bu düşey konumlu millerin belli bir açı ile eğimlendirilmesi durumunda ise geniş yapraklılara daha az, buğdaygillere daha çok dokunma olasılığının ortaya çıktığı saptanmıştır. Araştırmacılar bunu dikkate alarak ve dokunma bakımından en geniş yüzeye sahip olacaklarını hesaplayarak, milleri 45° eğimle yerleştirip, nokta çerçeve aracını modifiye etmişlerdir (Şekil 8). Bu tür eğimli milli nokta çerçeve araçları, yüksek boylu ve sık bitki örtülerinde normal (düşey) olanlara göre daha başarılı sonuçlar vermektedir (Aydın ve Uzun, 2002; Tung ve Avcıoğlu, 1990).



Şekil 8. Nokta çerçeve aracının meyilli olarak uygulanması (Gençkan, 1985).

Arazide çalışma sırasında eklem yerlerinden bağlanarak incelenecek alan üzerine yerleştirilen nokta çerçeve aracı üzerindeki miller toprağa doğru indirilerek, bu millere ilk olarak temas eden bitki veya bitkiler sayılır. Doğal olarak bir bitki organına değmeyen mil uçları da boş alan olarak dikkate alınmaktadır (Tung ve Avcıoğlu, 1990).

ÇAYIR-MERALARDA DİP KAPLAMA ÖLÇÜM YÖNTEMLERİ

Arazide çalışma sürecinde aracın, bir başka deyişle noktaların incelenen alan üzerinde dağıtılması açısından bilinen standart bir uygulama bulunmamaktadır. Bazı araştırmacılara göre rasgele dağıtım en iyi sonucu vermekte, bazılarının göre de araştırma alanını çapraz olarak kesen bir doğru hat boyunca noktaların dizilmesi yararlı olarak görülmektedir (Tung ve Avcioğlu, 1990). Seferihisar yöresi orman içi ve orman kenarı meraları üzerinde yapılan araştırmalarda, parsellerde çapraz olarak oluşturulan hat boyunca yapılan örneklemelerin en iyi sonucu verdiği saptanmıştır (Avcioğlu vd., 1996).

Vejetasyonun incelenmesi sırasında uygulanacak nokta sayısı, ilke olarak alanın genişliğine bağlı bulunmaktadır. Bu konuda daha çok bitki örtüsünün yapısı, çeşitliliği, sıklığı veya seyrekliği etken olmaktadır. Örneğin, bitki örtüsü seyrek bir yapıda ise ve çok değişik türler içeriyorsa nokta sayısı artırılmalıdır. Bununla birlikte her çalışmada, incelenecek uygun nokta sayısını gösteren rakamı saptayabilmek amacıyla, bir ön çalışma yapılması en iyisidir. Genellikle % 25 bitki ile kaplı bir alanda 5x5 m²'de 1000 nokta incelenmesinden olumlu sonuç alınmakta, % 50 bitki örtüsüne sahip 8-16 dekarlık bir alanda ise 200 nokta incelenmesi yeterli olabilmektedir (Tung ve Avcioğlu, 1990).

Nokta çerçeve yönteminin uygulanması sonucunda ortaya çıkan bulguların analizinden elde edilen veriler 4 ana grupta özetlenebilmektedir. Bunlar;

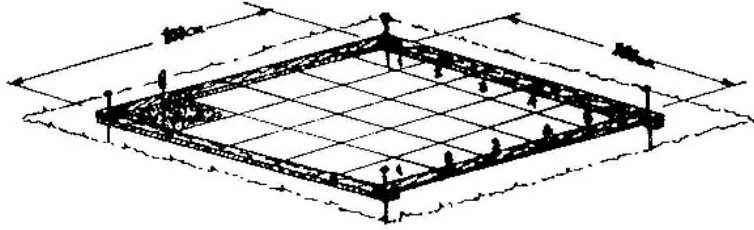
- a) Her türün kapladığı alan (%),
- b) Her türün kapladığı alanın toplam bitki ile kaplı alana katkı oranı,
- c) Her türün oransal bolluk derecesi,
- d) Her türün bitki örtüsüne katılma değerleridir (%) (Tung ve Avcioğlu, 1990).

Bitki örtüsü araştırmacılarının pek çoğu, nokta çerçeve yönteminin geniş kapsamlı çalışmalar kadar sınırlı içerikteki incelemelerde de yararlı olduğunu açıklamaktadırlar. Bu yöntemde, zaman açısından diğer yöntemlere nazaran ekonomi yapılmakta, yöntemin uygulanması sürecinde incelenen bitki örtüsüne hiçbir zarar verilmemekte ve botanik kompozisyonu olumsuz yönde etkileyici bir sonuç ortaya çıkmamaktadır. Yine bu yöntemin uygulanması sırasında başka ek bilgilerde toplanabilmekte, örneğin vejetasyondaki bitkilerin yüksekliği ölçülebilmekte, toprak yüzeyinin durumu hakkında da bilgiler elde edilebilmektedir (Tung ve Avcioğlu, 1990).

3.4. Kuadrat (Çerçeve) Yöntemi

Çok eskiden beri uygulanan bu yöntemin esası, vejetasyon üzerinde belirli bir yüzeyi sınırlandırarak bu alandaki bitki türlerinin, çoğunlukla yaprakla kaplama bakımından, örtü derecelerini veya diğer kantitatif karakterlerini tetkik ve tespit etmektir. Sınırlandırılan alan genellikle kare şeklinde olacağı gibi, dikdörtgen, hatta daire şeklinde de olabilmektedir (Şekil 9), (Gençkan, 1985).

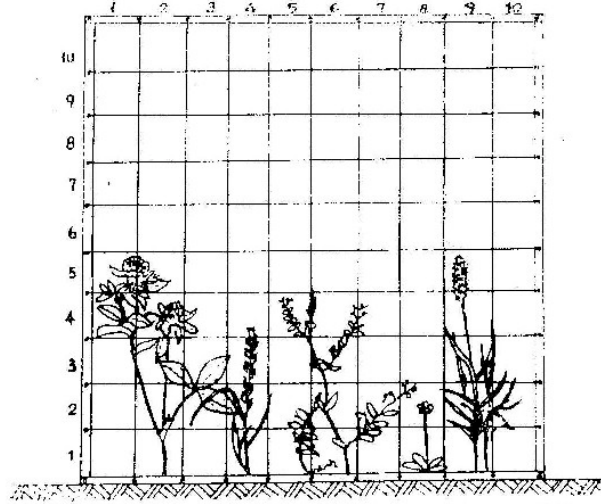
Çerçevenin yapısı ve nitelikleri, vejetasyonun tipine ve çalışmanın amacına göre değişmekle beraber, en çok 1 m²'lik veya 0,5 m²'lik alana sahip çerçeveler kullanılmaktadır. İstenilen alanı içten içe verecek şekilde 4 cm eninde, 1 cm kalınlığında çıtalar kesilerek çakılır. Çıtaların her kenarına 10 cm aralıklarla çiviler çakılarak karşılıklı kenarlara ip veya tel gerilir. Böylece 0,5 m²'lik bir çerçeveden 50 dm², 1 m²'lik den ise 100 dm² elde edilir. Eğer küçük alanlarda çalışılacak ise ve bitki ile kaplı alan yüzdesi fazla ise 0,5 m²'lik çerçeve, çalışılacak alan büyük ve bitki ile kaplı alan yüzdesi az ise 1 m²'lik çerçeve tercih edilmektedir. Hazırlanan çerçeveler incelenecek alanlara yerleştirilir. Çerçevenin her köşesine önceden açılan deliklere ince çubuklar sokularak sabitleştirilir. İncelemede her dm²'deki bitki ile kaplı alan, ya bir araç yardımıyla (örneğin bir pantograf ile ölçülerek), yada gözle tahmin edilmek suretiyle tespit edilerek yazılır. Daha sonra her dm²'deki bitki türleri sayılır ve kaydedilir. Sonuçlar ise, her bir tür için alana göre yüzde olarak ifade edilmektedir (Çakmakçı, 2003).



Şekil 9. Kuadrat yönteminin uygulanmasında kullanılan kare şeklinde 1 m²'lik çerçeve (Gençkan, 1985).

Çerçeveler , vertikal olarak da uygulanabilmektedir (Şekil 10). Bu takdirde bir vejetasyon profili elde edilerek, bitki kısımlarının gerçeğe en uygun bir şekilde kaydedilebilmeleri ve detaylı olarak incelenebilmeleri mümkün olmaktadır (Gençkan, 1985).

ÇAYIR-MERALARDA DİP KAPLAMA ÖLÇÜM YÖNTEMLERİ



Şekil 10. Kuadrat çerçevesinin vertikal olarak uygulanması (Gençkan, 1985).

3.5. Örtü Skalası Yöntemi

Bitki ile kaplı alanı incelemekte kullanılan ilk yöntemlerden biri olup, örtü derecesi, bir skala üzerinden tahminen tespit edilmektedir. Esasını gözlem ve inceleme teşkil eden bu yöntemin uygulanmasında, vejetasyon homojen olmadığı takdirde küçük fakat çok sayıda, vejetasyon homojen olduğu takdirde ise geniş fakat daha az sayıda, belirli alanlar üzerinde tahmin yapmak gerekmektedir. Bu yöntem, tür sayısı zengin olan vejetasyonlarda, çok defa, 10 m²'lik parseller üzerinde uygulanmaktadır (Gençkan, 1985).

Özellikle, tarla katı bitki örtüsünü teşkil eden vejetasyon kayıtları konusunda, örtü derecesini yaprakla kaplamaya göre tahmin etme bakımından, Braun-Blanquet (1964), örtü skalası olarak, aşağıdaki puan derecelerini vermektedir.

- 1: Bitki örtüsü çok zayıf olup, toprak yüzeyinin %10'undan daha azı örtülüdür,
- 2: Toprak yüzeyinin %10-25'i örtülüdür,
- 3: Toprak yüzeyinin %25-50'si örtülüdür,
- 4: Toprak yüzeyinin %50-75'i örtülüdür,
- 5: Toprak yüzeyinin %75-100'ü örtülüdür.

“Hult-Sernander Skalası” diye adlandırılan aşağıdaki örtü skalası da 5 dereceli olup, Kuzey Avrupa'da çok uygulanmaktadır.

- 1: Toprak yüzeyinin %6,25'inden daha azı örtülüdür,
- 2: Toprak yüzeyinin %6,25-12,5'i örtülüdür,
- 3: Toprak yüzeyinin %12,5-25'i örtülüdür,
- 4: Toprak yüzeyinin %25-50'si örtülüdür,
- 5: Toprak yüzeyinin %50-100'ü örtülüdür (Gençkan, 1985).

3.6. Ağırlık Yöntemi

Çayır ve mera etütlerinde türlerin ağırlık olarak vejetasyonun verimine katılma ölçüleri çok önemli bir özelliktir. Çünkü çayır ve mera alanlarından istenilen bitki sayısından ve türlerin toprağı kaplama oranlarından ziyade vejetasyonun ot verimi ile bitkilerin bu verime katılma paylarıdır (Tosun ve Altın, 1986; Anonymous, 2003a).

Türlerin ağırlık olarak vejetasyonun verimine katılma paylarını belirlemeye yönelik araştırmalarda daha çok belirli genişlikteki alanlardan biçilen örneklerin laboratuarda türlerine ayırma esasına dayalı bir tür uygulama yapılmaktadır. Bu tür uygulamada genellikle $0,5 \times 0,5 = 0,25 \text{ m}^2$ genişliğindeki alanlar biçilmekte, biçilen otlar yaş iken türlerine ayrılmakta, sonra bu türler ayrı ayrı torbalarda $60 \text{ }^\circ\text{C}$ 'de 24 saat bekletilerek kurutulduktan sonra ayrı ayrı tartılmaktadır. Bu değerlerden faydalanarak vejetasyonun ot verimi ve bu verime türlerin katılma payları hesaplanmaktadır (Çizelge 2), (Tosun ve Altın, 1986).

Çizelge 2. Belirli alanlardan biçilen örneklerde, türlerin ağırlık olarak katılma paylarına göre vejetasyonun botanik kompozisyonunun belirlenmesi (Tosun ve Altın, 1986).

Bitki Türü	Ağırlık Olarak Katılma Payı (g/m ²)	Ağırlığa Göre Botanik Kompozisyonu (%)
A	20	16,7
B	35	29,2
C	5	4,2
D	43	35,8
E	17	14,1
Toplam	120	100,0

Bu tür bir uygulama, çayır ve mera idaresi yönünden en iyi ve en doğru sonucu vermektedir. Yalnız biçilen otların türlere ayrılması hem zor olmakta, hem de fazla miktarda işgücü gerektirmektedir (Tosun ve Altın, 1986).

3.7. Gözle Tahmin Yöntemi

Bu yöntemin esası, vejetasyon çalışmalarında yetişmiş elemanlar tarafından, bitkilerin karakterlerini ölçmekten ziyade vejetasyonu gözle inceleyerek kalitatif olarak değerlendirmeye dayanır. En büyük avantajı kolay oluşu ve sonucun çok çabuk belirlenmesidir. Yöntemin sakıncalarını ise, (a) değerlendirmede varılan sonucun şahıstan şahısa değişmesi, (b) aynı şahsın herhangi bir vejetasyon üzerindeki değerlendirmesinin zamanla değişebilmesi ve (c) bu yolla incelenmek suretiyle kalitatif olarak kaydedilen kayıtların daha sonra başka bir araştırmacı tarafından değerlendirilmesinin imkansızlığı şeklinde özetlemek mümkündür (Tosun ve Altın, 1986).

Yöntem arazide uygulanırken bitki örtüsünün küçük bir bölümü bir çerçeve ile sınırlandırılır ve doğrudan üstten bakılarak inceleme ve tahmin işlemi gerçekleştirilir. Tahmin işlemi sırasında her türün kapladığı alan gözle tahmin edilir, daha sonra türlerin kapladığı toplamından, toplam bitki ile kaplı alan hesaplanır. Sonuçta, bitki ile kaplı alan ve çıplak alan tahminleri toplamının %100 olması gerekmektedir (Avcıoğlu, 1983).

Yöntemin uygulanmasında yaklaşık olarak 1 m² boyutlarında olan çerçeveler kullanılmakta, tahmin ve okumaların daha duyarlı olması için (10 cm aralıklarla) teller gerilerek çerçeveler daha küçük karelere bölünmekte ve her kare ayrı ayrı okunabilmektedir. Araştırmacıların deneyimleri arttıkça bu çerçevelerin tümünü okuyabilmesi de kolaylaşmaktadır (Avcıoğlu, 1983; Aydın ve Uzun, 2002).

Bu yöntem bitki örtüsünün sık olduğu koşullarda en iyi sonucu vermektedir. Ancak, uygulanabilmesi için bitki örtüsünün kısa boylu olması gerektiğinden, otlatma veya biçme işleminden sonra gözlemlerin yapılması gerekmektedir. Sürünücü gövdeye sahip bitkilerin incelenebilmesi ve büyümelerinin izlenebilmesi açısından yarar sağlamakta, otlanmamış meralar ve yüksek boylu bitkiler içeren çayırlarda tahmin işlemi, güçlükler nedeniyle başarılı olamamaktadır. Oldukça soyut bir yöntem olmasına rağmen, yine de çok yoğun bir çalışmayı gerektirmektedir (Avcıoğlu, 1983).

3.8. Pantograf Yöntemi

Bu yöntemin uygulanmasında planların büyütülmesi veya küçültülmesinde kullanılan pantograf aletinden faydalanılmaktadır. Uygulamada arazide 1 m²'lik alan işaretlenmektedir. Buradaki bitkilerin toprağı kaplama alanları belirli bir ölçek dahilinde bir kağıda aktarılmakta ve her türün kapladığı alan kağıt üzerinden planimetre ile ölçülerek belirlenmektedir (Tosun ve Altın, 1986).

En çok kullanılan bir pantograf örneğinde; çizilecek bitkinin sınırlarını izlemek ve kağıt üzerine çizmek amacıyla kullanılan kollar yaklaşık olarak 1 m boyutlarında olmakta ve genel olarak yapımında ağaç malzeme kullanılmaktadır. Çizim kağıdı, yüksekliği ayarlanabilen ve yaklaşık 25 cm yüksekliğe sahip bir masa üzerine yerleştirilmekte, pantografin izleyici ayağı bitkinin sınırlarını izlerken çizici ayak masa üzerinde hareket ederek, kroki çizimini gerçekleştirmektedir. Son yıllarda bu araçlarda geliştirilmiş, daha hafif olan alüminyum alaşımlı malzemeler kullanılarak oldukça sağlam pantograflar yapılmıştır (Avcioğlu, 1983).

Arazide pantografla çalışırken en az 2 araştırıcıya gereksinim vardır. Bunlardan bitki örtüsünü daha iyi tanıyanın izleme iğnesini kullanması ve bitki çevresinde dolaştırması, diğerrinin ise çizgi iğnesini kağıt üzerinde denetleyerek, arkadaşının önerdiği biçimde bitki simgelerini yazması en iyi yoldur (Avcioğlu, 1983).

Pantografla çalışırken, uzunluk olarak 1/5 ölçeği uygundur. Bu alan olarak, 1/25 oranında bir küçültmeye eşdeğerdir ve arazideki 1 m²'lik alanın kağıt üzerinde 4 dm²'ye indirgenmesini sağlar. Daha sonra krokideki alanlar (kaplama değerleri), ölçekten de yararlanılarak, hesaplanır (Avcioğlu, 1983).

Pantografik kroki çiziminin en büyük avantajı zamandan ekonomi sağlamasıdır (yaklaşık 1/3 oranında). İncelenecek bitki örtüsü sınırlarını belirtmek amacıyla kullanılan çerçevenin yerleştirilebileceği tüm alanlarda yöntemin kullanılması mümkündür. Özellikle biçilmiş veya otlatılmış alanlarda, toprak düzeyinde örnekleme ve izleme yapılabilmesi en doğru sonucu verir. Bu nedenle yaprakla kaplamanın en fazla olduğu dönemde sürdürülen çalışmalarda hata oranı en yüksek düzeye ulaşmaktadır. Pantograf yöntemi özellikle bitki örtüsündeki değişiklikleri incelemeyi amaçlayan çalışmalarda da başarı ile uygulanabilmektedir (Avcioğlu, 1983).

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Zaman, işgücü ve diğer unsurlar açısından çok değişik gereksinimleri olan vejetasyon ölçüm yöntemleri, değişik ekolojilerde farklı sonuçlar verebilmekte, her yöntemin kendi yapısına uygun olumlu veya olumsuz yönleri bulunmaktadır. Yapılan araştırmalar, kimi yöntemlerde zaman gereksiniminin çok fazla olmasına karşın çok duyarlı sonuçlar elde edildiğini, kimi yöntemlerde ise belirli bir orandaki hata ile çok hızlı çalışılabildiğini ortaya koymuştur (Avcioğlu, 1983).

Bakır'ın (1970) araştırmalarında; 50x20 metre boyutlarında ve tekdüze yapıdaki bir mera parselinde ağırlık yöntemi, transekt yöntemi, nokta çerçeve yöntemi, lup yöntemi ve gözle tahmin yöntemleri karşılaştırılmıştır (Avcioğlu, 1983).

ÇAYIR-MERALARDA DİP KAPLAMA ÖLÇÜM YÖNTEMLERİ

Elde edilen sonuçlar, Çizelge 3’de de görüldüğü gibi, dip kaplama değerlerinin yöntemlere göre çok değişken olduğunu ortaya koymaktadır. Botanik kompozisyon oranlarına çevrilerek Çizelge 4’de özetlenen değerler incelendiğinde; bu çalışmada standart olarak kullanılan ağırlık yöntemine bakarak gözle tahmin yönteminin en iyi sonucu verdiği, bunu sırayla transekt, lup ve nokta çerçeve yöntemlerinin izlediği belirlenmektedir (Avcıoğlu, 1983).

Ancak, gözle tahmin yönteminin bitki örtüsünü iyi tanıyan, deneyimli araştırmacılar tarafından başarı ile uygulanabileceği göz önünde tutulmalıdır.

Çizelge 3. Değişik yöntemlere göre yüzde olarak dip kaplama ortalamaları (Avcıoğlu, 1983).

Bitki Tür ve Grupları	Yöntemler			
	Lup	Transekt	Nokta Çerçeve	Gözle Tahmin
Baklagiller	6,35	1,58	6,30	1,50
Buğdaygiller	13,54	3,64	10,07	5,00
Diğer Fam. Bit.	14,13	3,44	9,08	5,00
Kekik	7,68	1,74	5,02	2,23
Dik Brom	10,20	2,30	5,13	3,07
Toplam	51,90	12,70	35,60	16,80

Uygulanan yöntemin verdiği sonuçların, bitki örtüsünün yapısı ve incelenen bitki türleri ile de yakın ilişkisi bulunmakta, türün yaprak genişliği, sap kalınlığı ve ağırlığına bağlı olarak farklı sonuçlar elde edilebilmektedir. Bununla birlikte yöntemin duyarlılığı yanında hızlılığı da ayrı bir önem taşımaktadır. Bu bakımdan yapılan değerlendirmede, incelenen yöntemler içinde en hızlısının gözle tahmin yöntemi olduğu ve 46 örnek için 92 dakikaya gereksinim bulunduğu ortaya konulmaktadır. Daha sonra nokta çerçeve yönteminin 56, transekt yönteminin 49, lup yönteminin 12 ve ağırlık yönteminin 47 örneği için sırasıyla ve yaklaşık olarak; 112, 149, 171 ve 1269 dakikalık sürelerle gereksinim duyulduğu anlaşılmaktadır (Avcıoğlu, 1983).

Çizelge 4. Değişik yöntemlerle saptanan botanik kompozisyon yüzdesi ortalamaları (Avcioğlu, 1983).

Bitki Tür ve Grupları	Yöntemler				
	Lup	Transekt	Nokta Çerçeve	Gözle Tahmin	Ağırlık
Baklagiller	12,23	12,46	17,71	8,92	11,49
Buğdaygiller	26,09	28,65	28,28	29,78	26,72
Diğer Fam. Bit.	27,22	29,11	25,51	29,75	35,33
Kekik	14,80	13,70	14,10	13,26	10,76
Dik Brom	19,66	18,05	14,40	18,29	15,70
Toplam	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Bakır 'da (1970) değişik yöntemlerin bir örnekleme biriminin araştırmacı tarafından incelenebilmesi için, çok değişik zaman sürelerine gereksinim bulunduğunu açıklamaktadır (Çizelge 5).

Çizelge 5. Çeşitli yöntemlerin bir örnekleme biriminin incelenmesi için gereken süre (Avcioğlu, 1983).

Yöntemler	Örnekleme Biriminin Büyüklüğü	Gereken Süre (Dakika)
Ağırlık	33,3x33,3 cm	27
Transekt	1m (100 cm ²)	3
Lup	20 m (100 lup)	14
Nokta Çerçeve	10 nokta	2
Gözle Tahmin	33,3x33,3 cm	2

Bitki ile kaplı alan ölçümlerine ilişkin yöntemlerin karşılaştırılmasından ortaya çıkan bulgular, yöntemlerin değişken sonuçlar verebildiğini, bunun da yöntemin yapısı ve bitki örtüsünün kompozisyonundan kaynaklandığını ortaya koymaktadır. Belirtilen durum, çayır-mera bitki topluluklarını incelemek durumunda olan araştırmacıların her şeyden önce iyi bir ön çalışma yaparak inceleyecekleri bitki örtüsüne uygun yöntemleri saptamak zorunda olduklarını vurgulamaktadır. Ancak bu sayede sağlıklı ve duyarlı bilgiler elde edilebileceği kuşkusuzdur (Avcioğlu, 1983).

Bununla birlikte, Batı Avrupa ülkelerinde 1920'lerde başlayan ve 1950'li yıllarda tüm gelişmiş ülkelerde kapsamlı olarak yayılan

ÇAYIR-MERALARDA DİP KAPLAMA ÖLÇÜM YÖNTEMLERİ

vejetasyon ölçme yöntemleri açısından ülkemizin çok gerilerde olduğu bir gerçektir. Oysa ülkemiz vejetasyonlarının hızla incelenmesi ve ıslahı için gerekli verilerin toplanması gerekmektedir, her yıl artan erozyon baskısı bu çalışmaların aciliyetini ortaya koymaktadır. Vejetasyon ölçme yöntemlerinin araştırmacılara öğretilmesi, bu yöntemlerin incelenerek ülkemiz şartlarına adapte edilmesi, ülkemizin toprak ve hayvan varlığı, özellikle de insan varlığı açısından çok büyük bir önem taşımaktadır (Tung ve Avcıoğlu, 1990).

KAYNAKLAR

- Anonymous, 2003a, Scientific Method and Vegetation Measurements. www.ndsu.nodak.edu/instruct/biondini/ars452/intro_equ.pdf, 28.05.2003, North Dakota State University, Fargo, ND
- Anonymous, 2003b, Vegetation Measurement Methods Comparison, www.cemml.colostate.edu/methods/methods.pdf, 28.05.2003, Colorado State University, Fort Collins, CO
- Avcıoğlu, R., 1983. Çayır-Mera Bitki Topluluklarının Özellikleri ve İncelenmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 466, İzmir
- Avcıoğlu, R., Tung, T., Akbari, N., ve Özel, N., 1996. Seferihisar Yöresi Orman İçi ve Orman Kenarı Meralarının İslahı Olanakları Üzerinde Ön Araştırmalar. Ege Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No: 2, İzmir
- Aydın, İ., ve Uzun, F., 2002. Çayır-Mera Amenajmanı ve İslahı. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı, No: 9, Samsun
- Bakır, Ö., 1970. Ortadoğu Teknik Üniversitesi Arazisinde Bir Mera Etüdü. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 382-232, Ankara
- Bakır, Ö., Açıkgöz, E., 1979. Yurdumuzda Yem Bitkileri Çayır-Mera Tarımının Bugünkü Durumu, Geliştirme Olanakları ve Bu Konuda Yapılan Çalışmalar. Ankara Çayır-Mera ve Zootekni Araştırma Enstitüsü Yayın No: 61, Ankara
- Büyükburç, U., 1996. Türkiye’de Çayır-Mera ve Yem Bitkileri ile Diğer Kaba Yem Kaynaklarının Değerlendirilmesi ve Geliştirilmesine Yönelik Öneriler. Türkiye 3. Çayır-Mera ve Yem Bitkileri Kongresi, Erzurum, s. 32-42
- Büyükburç, U., 1999a. Mera ve Çayırların Önemi ve Özellikleri. Çayır-Mera Amenajmanı ve İslahı, T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Çayır-Mera Yem Bitkileri ve Havza Geliştirme Daire Başkanlığı, Ankara, s. 137-145
- Büyükburç, U., 1999b. Meralarımızın Toprak-Su Muhafazası ve Biyolojik Zenginlik Yönüyle Önemi ve Alınması Gerekli Tedbirler. Çayır-Mera Amenajmanı ve İslahı, T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Çayır-Mera Yem Bitkileri ve Havza Geliştirme Daire Başkanlığı, Ankara, s. 283-296

SDÜ ORMAN FAKÜLTESİ DERGİSİ

- Çakmakçı, S., 2003. Çayır-Mera Ölçüm Yöntemleri. Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Antalya (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Ders Notu)
- Gençkan, S., 1985. Çayır-Mera Kültürü, Amenajmanı, Islahı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 483, İzmir
- Gökkuş, A., ve Koç, A., 2001. Mera ve Çayır Yönetimi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yayınları No: 228, Erzurum
- Tarman, Ö., 1972. Yem Bitkileri, Çayır ve Mera Kültürü. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 464, Cilt: I, Ders Kitabı No: 157, Ankara
- Tosun, F., ve Altın, M., 1986. Çayır-Mera-Yayla Kültürü ve Bunlardan Faydalanma Yöntemleri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yayınları No: 9, Samsun
- Tung, T., ve Avcıoğlu, R., 1990. Vegetasyon Ölçme Yöntemleri (Nokta Çerçeve Yöntemi). Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Dergi Serisi No: 72, Sayı 2, Cilt 36, İzmir
- Uluocak, N., 1974. Kırklareli yöresi meraları ve floristik analizleri, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt 13, Sayı 2, İstanbul, s. 131-194,