

45877

**BAZI MER'A VEJETASYON ÖLÇME
METOTLARINDA OPTİMUM ÖRNEK
SAYISININ SAPTANMASI**

Hayrettin KENDİR

**DOKTORA TEZİ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
1995**

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BAZI MER'A VEJETASYON ÖLÇME METOTLARINDA OPTİMUM ÖRNEK
SAYISININ SAPTANMASI**

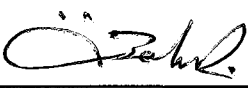
HAYRETTİN KENDİR

**DOKTORA TEZİ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

Bu tez 17 / 2 / 1995 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından 100...(4.02.....)
not taktir edilerek oybirliğiyle kabul edilmiştir.


Doç.Dr. Hayrettin EKİZ


Prof.Dr. Ömer BAKIR


Prof.Dr. Servet TEKELİ



ÖZET**Doktora Tezi****BAZI MER'A VEJETASYON ÖLÇME METODLARINDA OPTİMUM ÖRNEK SAYISININ SAPTANMASI****Hayrettin KENDİR****Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı****Danışman: Doç.Dr. Hayrettin EKİZ
1995, Sayfa : 102****Jüri : Doç.Dr.Hayrettin EKİZ
Prof.Dr. Ömer BAKIR
Prof.Dr. Servet TEKELİ**

Bu çalışmada, mer'a vejetasyonlarının çeşitli karakterleri hakkında kantitatif bilgiler elde etmek amacıyla kullanılan dört vejetasyon ölçme metodu için alınması gereken optimum örnek sayısı ve incelenmesi gereken optimum parsel sayısının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Buna göre;

1. Mer'a vejetasyonundaki bitki türlerinin toplam bazal kaplama oranları lokasyonlara göre %13.52-18.03 arasında, mer'adaki bitki türlerinin botanik kompozisyon ortalamaları %0.24-24.94 arasında değişmektedir.

2. Bitki türlerinin çoğunluğunun dağılışı kalıpları transekt, nokta çerçeve ve gözle tahmin metodlarında contagious dağılışa uyarken, lup metodunda ise poisson dağılışı uyduğu bulunmuştur.

3. İncelenmesi gereken optimum örnek sayısı, bitki türlerine göre değişmekle beraber, transekt metodunda 32.00-70.00; lup metodunda 8.50-35.54; nokta çerçeve metodunda 48.00-80.00; gözle tahmin metodunda 35.00-102 arasındadır.

4. İncelenmesi gereken optimum parsel sayısı; bitki türlerine göre değişmekle beraber, 4 lokasyonun ortalaması olarak 9.07-27.80 arasında bulunmuştur.

ANAHTAR KELİMELEER: mer'a, bazal kaplama, botanik kompozisyon, örnek sayısı, parsel sayısı, transekt, lup, nokta çerçeve, gözle tahmin

ABSTRACT

Ph.D. Thesis

DETERMINATION OF OPTIMUM SAMPLING INTENSITIES FOR THE MAIN RANGE VEGETATION STUDY METHODS

Hayrettin KENDİR

**Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Field Crops**

**Supervisor: Assoc.Prof.Dr. Hayrettin EKİZ
1995, Page : 102**

**Jury : Assoc.Prof.Dr. Hayrettin EKİZ
Prof.Dr. Ömer BAKIR
Prof.Dr. Servet TEKELİ**

The purpose of this research is to determine the optimum sample number and optimum plot number for four range study methods used to determine quantitative information about various characteristics of range vegetation. This research was conducted on rangeland representative of Central Anatolia at the Middle East Technical University's property on the Ankara-Konya road.

Results obtained;

1. Total basal cover for plant species in the range vegetation ranged from 13.52 to 18.03% while botanical composition ranged from 0.24 to 24.94% depending on the location.
2. For transect, point quadrat and ocular estimate methods, the distribution pattern of the selected plant species was found to be contagious; whilst for the loop method it was poisson.
3. Optimum sample number for the transect method ranged from 32.00 to 70.00 while loop, point quadrat and ocular estimates ranged from 8.50 to 35.54, 48.00 to 80.00 and 35.00 to 102.00 respectively.
4. Optimum plot number ranged from 9.09 to 27.80 for the four locations.

KEY WORDS : range, basal cover, botanical composition, sample number, plot number, transect, loop, point quadrat, ocular estimate

TEŐEKKÖR

Doktora alışmamı belirleyen ve her aşamasında benden yardımlarını esirgemeyen sayın hocam Do.Dr. Hayrettin EKİZ'e, bu alışmanın oluşmasında değerli fikirlerinden her zaman yararlandığım, A.Ü.Ziraat Faköltesi Tarla Bitkileri Bölümü emekli öğretim üyesi sayın hocam Prof.Dr.Ömer BAKIR'a ve tüm alışmam boyunca bana destek olan Tarla Bitkileri Bölümü öğretim üyesi ve yardımcılarına teőekkürlerimi sunarım.



İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	5
3. ARAŞTIRMA YERİNİN ÖZELLİKLERİ VE METOTLAR	12
3.1. Araştırma Yerinin Özellikleri	12
3.1.1. Mevkii	12
3.1.2. Topoğrafik durum	12
3.1.3. İklim durumu	12
3.2. Araştırma Metotları	13
3.2.1. Araştırma türlerinin seçimi	13
3.2.2. Vejetasyon etüt yöntemleri	13
3.2.2.1. Transekt	13
3.2.2.2. Lup	14
3.2.2.3. Nokta çerçeve	15
3.2.2.4. Gözle tahmin	15
3.2.3. Denemenin kuruluşu	15
3.2.4. Seçilen bitki türlerinin dağılımlarının incelenmesi	16
3.2.4.1. Khi - kare testi	16
3.2.4.2. Dağılım katsayıları	17
3.2.5. Optimum örnek sayısının saptanması	18
3.2.5.1. Poisson dağılım gösteren türlerin optimum örnek sayısının saptanması	18
3.2.5.2. Contagious dağılım gösteren türlerin optimum örnek sayısının saptanması	19
3.2.6. Optimum parsel sayısının saptanması	19
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI	21
4.1. Bitki Türlerinin Kapladığı Bazal Alan ve Bazal Alana Göre Bitki Örtüsünün Kompozisyonu ve Araştırma Türlerinin seçimi.	21
4.2. Örnek Sayısının Saptanması	21
4.2.1. Transekt metodunda optimum örnek sayısının bulunması	22
4.2.1.1. Dominant bitki türlerinin transekt metodundaki dağılımlarının incelenmesi	22
4.2.1.2. Transekt metodunda poisson dağılım gösteren türler için optimum örnek sayısı	34
4.2.1.3. Transekt metodunda contagious dağılım gösteren türler için optimum örnek sayısı	35
4.2.2. Lup metodunda optimum örnek sayısının bulunması	38
4.2.2.1. Dominant bitki türlerinin lup metodundaki dağılımlarının incelenmesi	38
4.2.2.2. Lup metodunda poisson dağılım gösteren türler için optimum örnek sayısı	52
4.2.2.3. Lup metodunda contagious dağılım gösteren türler için optimum örnek sayısı	55
4.2.3. Nokta çerçeve metodunda optimum örnek sayısının bulunması	56
4.2.3.1. Dominant bitki türlerinin nokta çerçeve metodundaki dağılımlarının incelenmesi	56
4.2.3.2. Nokta çerçeve metodunda poisson dağılım gösteren türler için optimum örnek sayısı	66

4.2.3.3. Nokta çerçeve metodunda contagious dağılışı gösteren türler için optimum örnek sayısı	67
4.2.4. Gözle tahmin metodunda optimum örnek sayısının bulunması	72
4.2.4.1. Dominant bitki türlerinin gözle tahmin metodundaki dağılışlarının incelenmesi	72
4.2.4.2. Gözle tahmin metodunda contagious dağılışı gösteren türler için optimum örnek sayısı	85
4.3. Her lokasyonda incelenmesi gereken optimum parsel sayısı	90
4.3.1. Transekt metodu için gereken optimum parsel sayısı	90
4.3.2. Lup metodu için gereken optimum parsel sayısı	90
4.3.3. Nokta çerçeve metodu için gereken optimum parsel sayısı	91
4.3.4. Gözle tahmin metodu için gereken optimum parsel sayısı	92
5.TARTIŞMA	93
5.1. Bitki Türlerinin Kapladığı Bazal Alan ve Bazal Alana Göre Bitki Örtüsünün Kompozisyonu	93
5.2. Örnek Sayılarının Bulunması	94
5.3. İncelenmesi Gereken Optimum Parsel Sayıları	95
KAYNAKLAR	97



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Ankara ili iklim verileri	13
Çizelge 4.1. Mer'anın 4 farklı yerinde transekt metodu ile yapılan ölçmelerde bulunan dip kaplama oranları	22
Çizelge 4.2. Mer'anın 4 farklı yerinde transekt metodu ile yapılan ölçmelerde bulunan botanik kompozisyon yüzdeleri	23
Çizelge 4.3. Transekt metodunda bodur buğdayotunun gerçek ve teorik poisson dağılışları	24
Çizelge 4.4. Transekt metodunda kekik bitkisinin gerçek ve teorik poisson dağılışları	26
Çizelge 4.5. Transekt metodunda daryapraklı gevenin gerçek ve teorik poisson dağılışları	28
Çizelge 4.6. Transekt metodunda koyun yumağının gerçek ve teorik poisson dağılışları	30
Çizelge 4.7. Transekt metodunda sık kuduzotunun gerçek ve teorik poisson dağılışları	31
Çizelge 4.8. Seçilen bitki türleri için transekt metodunda bulunan dağılış katsayıları, "t" değerleri, dağılış tarzı ve varyasyon katsayıları	33
Çizelge 4.9. Lup metodunda bodur buğdayotunun gerçek ve teorik poisson dağılışları	39
Çizelge 4.10. Lup metodunda kekik bitkisinin gerçek ve teorik poisson dağılışları	42
Çizelge 4.11. Lup metodunda daryapraklı gevenin gerçek ve teorik poisson dağılışları	45
Çizelge 4.12. Lup metodunda koyun yumağının gerçek ve teorik poisson dağılışları	47
Çizelge 4.13. Lup metodunda sık kuduzotunun gerçek ve teorik poisson dağılışları	49
Çizelge 4.14. Seçilen bitki türleri için lup metodunda bulunan dağılış katsayıları, "t" değerleri, dağılış tarzı ve varyasyon katsayıları	51
Çizelge 4.15. Nokta çerçeve metodunda bodur buğdayotunun gerçek ve teorik poisson dağılışları	57
Çizelge 4.16. Nokta çerçeve metodunda kekik bitkisinin gerçek ve teorik poisson dağılışları	58
Çizelge 4.17. Nokta çerçeve metodunda daryapraklı gevenin gerçek ve teorik poisson dağılışları	59
Çizelge 4.18. Nokta çerçeve metodunda koyun yumağının gerçek ve teorik poisson dağılışları	62
Çizelge 4.19. Nokta çerçeve metodunda sık kuduzotunun gerçek ve teorik poisson dağılışları	63
Çizelge 4.20. Seçilen bitki türleri için nokta çerçeve metodunda bulunan dağılış katsayıları, "t" değerleri, dağılış tarzı ve varyasyon katsayıları	65
Çizelge 4.21. Gözle tahmin metodunda bodur buğdayotunun gerçek ve teorik poisson dağılışları	73

Çizelge 4.22. Gözle tahmin metodunda kekik bitkisinin gerçek ve teorik poisson dağılışları	76
Çizelge 4.23. Gözle tahmin metodunda daryapraklı gevenin gerçek ve teorik poisson dağılışları	77
Çizelge 4.24. Gözle tahmin metodunda koyun yumağının gerçek ve teorik poisson dağılışları	80
Çizelge 4.25. Gözle tahmin metodunda koyun yumağının gerçek ve teorik poisson dağılışları	81
Çizelge 4.26. Seçilen bitki türleri için gözle tahmin metodunda bulunan dağılış katsayıları, "t" değerleri, dağılış tarzı ve varyasyon katsayıları	83
Çizelge 4.27. Transekt metodunda lokasyonlara göre incelenmesi gereken parsel sayıları	90
Çizelge 4.28. Lup metodunda lokasyonlara göre incelenmesi gereken parsel sayıları	91
Çizelge 4.29. Nokta çerçeve metodunda lokasyonlara göre incelenmesi gereken parsel sayıları	91
Çizelge 4.30. Gözle tahmin metodunda lokasyonlara göre incelenmesi gereken parsel sayıları	92

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 4.1. Bodur buğdayotu'nun transekt metodunda gerçek ve teorik poisson dağılışları	27
Şekil 4.2. Kekik bitkisinin transekt metodunda gerçek ve teorik poisson dağılışları	27
Şekil 4.3. Daryapraklı geven'in transekt metodunda gerçek ve teorik poisson dağılışları	29
Şekil 4.4. Koyun yumağının transekt metodunda gerçek ve teorik poisson dağılışları	32
Şekil 4.5. Sık kuduzotunun transekt metodunda gerçek ve teorik poisson dağılışları	33
Şekil 4.6. Transekt metodunda bodur buğdayotunun ortalamasından %10 oranında sapmaya izin verilen optimum örnek sayısını gösteren ossilasyon eğrisi	35
Şekil 4.7. Transekt metodunda kekik bitkisinin ortalamasından %10 oranında sapmaya izin verilen optimum örnek sayısını gösteren ossilasyon eğrisi	37
Şekil 4.8. Transekt metodunda daryapraklı gevenin ortalamasından %10 oranında sapmaya izin verilen optimum örnek sayısını gösteren ossilasyon eğrisi	37
Şekil 4.9. Transekt metodunda koyun yumağının ortalamasından %10 oranında sapmaya izin verilen optimum örnek sayısını gösteren ossilasyon eğrisi	38
Şekil 4.10. Bodur buğdayotu'nun lup metodunda gerçek ve teorik poisson dağılışları	41
Şekil 4.11. Kekik bitkisinin lup metodunda gerçek ve teorik poisson dağılışları	44
Şekil 4.12. Daryapraklı gevenin lup metodunda gerçek ve teorik poisson dağılışları	46
Şekil 4.13. Koyun yumağının lup metodunda gerçek ve teorik poisson dağılışları	50
Şekil 4.14. Sık kuduzotunun lup metodunda gerçek ve teorik poisson dağılışları	50
Şekil 4.15. Lup metodunda kekik bitkisinin ortalamasından %10 oranında sapmaya izin verilen optimum örnek sayısını gösteren ossilasyon eğrisi	55
Şekil 4.16. Bodur buğdayotunun nokta çerçeve metodunda gerçek ve teorik poisson dağılışları	60
Şekil 4.17. Kekik bitkisinin nokta çerçeve metodunda gerçek ve teorik poisson dağılışları	60
Şekil 4.18. Daryapraklı gevenin nokta çerçeve metodunda gerçek ve teorik poisson dağılışları	61
Şekil 4.19. Koyun yumağının nokta çerçeve metodunda gerçek ve teorik poisson dağılışları	64
Şekil 4.20. Sık kuduzotunun nokta çerçeve metodunda gerçek ve teorik poisson dağılışları	64
Şekil 4.21. Nokta çerçeve metodunda kekik bitkisinin ortalamasından	

%10 oranında sapmaya izin verilen optimum örnek sayısını gösteren osilasyon eğrisi	68
Şekil 4.22.Nokta çerçeve metodunda daryapraklı gevenin ortalamasından %10 oranında sapmaya izin verilen optimum örnek sayısını gösteren osilasyon eğrisi	69
Şekil 4.23.Nokta çerçeve metodunda koyun yumağının ortalamasından %10 oranında sapmaya izin verilen optimum örnek sayısını gösteren osilasyon eğrisi	70
Şekil 4.24.Nokta çerçeve metodunda sık kuduzotunun ortalamasından %10 oranında sapmaya izin verilen optimum örnek sayısını gösteren osilasyon eğrisi	71
Şekil 4.25.Bodur buğdayotunun gözle tahmin metodunda gerçek ve teorik poisson dağılışları	75
Şekil 4.26.Kekik bitkisinin gözle tahmin metodunda gerçek ve teorik poisson dağılışları	78
Şekil 4.27.Daryapraklı gevenin gözle tahmin metodunda gerçek ve teorik poisson dağılışları	78
Şekil 4.28.Koyun yumağının gözle tahmin metodunda gerçek ve teorik poisson dağılışları	79
Şekil 4.29.Sık kuduzotunun gözle tahmin metodunda gerçek ve teorik poisson dağılışları	82
Şekil 4.30.Gözle tahmin metodunda bodur buğdayotunun ortalamasından %10 oranında sapmaya izin verilen optimum örnek sayısını gösteren osilasyon eğrisi	86
Şekil 4.31.Gözle tahmin metodunda kekik bitkisinin ortalamasından %10 oranında sapmaya izin verilen optimum örnek sayısını gösteren osilasyon eğrisi	86
Şekil 4.32.Gözle tahmin metodunda daryapraklı gevenin ortalamasından %10 oranında sapmaya izin verilen optimum örnek sayısını gösteren osilasyon eğrisi	87
Şekil 4.33.Gözle tahmin metodunda koyun yumağının ortalamasından %10 oranında sapmaya izin verilen optimum örnek sayısını gösteren osilasyon eğrisi	88
Şekil 4.34.Gözle tahmin metodunda sık kuduzotunun ortalamasından %10 oranında sapmaya izin verilen optimum örnek sayısını gösteren osilasyon eğrisi	89

1. GİRİŞ

Çayır ve mer'alar evcil hayvanlarımızın kaba yem gereksinimini karşılayan doğal kaynaklarımızdır. Topraklarımızın %27.9'unu oluşturan çayır ve mer'alar toplam olarak 21.745.690 ha'lık bir alanı kaplarlar (Anonymous 1980).

Ülkemizde çayır mer'a alanlarının doğru ve düzenli kullanılması büyük bir önem taşımaktadır. Yurdumuzda hayvancılığın esas yem kaynağı olmasına rağmen çayır ve mer'alardan yararlanmayı düzenleyen uygun bir sistem bulunmamaktadır. Bugün için orta malı durumunda bulunan çayır ve mer'alardan faydalanma hakkı köy halkına verilmekle birlikte bu alanların bakımı, korunması ile ilgili kimsenin yükümlülüğü yoktur. Bu nedenle hayvan yetiştiricileri çayır ve mer'alardan en fazla faydayı sağlamaya çalışmaktadır. Mer'alar üzerinde yıllardan beri devam eden bu aşırı ve erken otlatma bu alanların verim kapasitesinin büyük oranda düşmesine neden olmuştur. Bu alanların doğru kullanılması, otlatılması aynı zamanda da yeşil bir örtü halinde güzellik meydana getirecek ve erozyon önlenecektir.

Yağmur sularının ve rüzgarın aşındırıcı etkilerine karşı toprağı koruyamayacak kadar çıplaklaşmış olan mer'alarımız genellikle düz olmayan ve oldukça eğimli alanlarda bulunduklarından tarla topraklarına nazaran erozyona daha fazla uğrayabilen alanlardır.

Mutlak çayır mer'a alanlarını ıslah ederek verim gücünü arttırmak, yem bitkilerini ekim nöbetine sokarak kaba yem üretimini arttırmak, bu yolla mer'alar üzerindeki otlatma basıncını azaltmak gereklidir. Bazı yıllar, özellikle kuraklığın etkisiyle yem üretiminin iyice düşmesi, yurdumuzun birçok yerinde büyük bir kuru ot açığının doğmasına yol açmaktadır. Son yıllarda verim artışı amacıyla, çayır ve mer'aların ıslahı olanakları ve yöntemleri üzerinde durulmaya başlanmıştır. Bu nedenle çayır mer'alar üzerinde çeşitli araştırmalar yaparak bugünkü durumunu belirleyip, daha sonrada bunların hangi yollarla daha iyi hale getirileceği üzerinde durulmalıdır.

Tarımda, tarıma dayalı sanayide ve sonuçta ülke ekonomisinde iyileşme ancak eldeki kaynakların daha verimli kullanılması ile mümkün olacaktır.

Hayvanlardan alınan ürünün artırılması onların beslenmesi için gereken yemin yeteri derecede sağlanmasına sıkı sıkıya bağlıdır. Hayvanlarımızın düşük kaliteli yemlerle beslenmesi nedeni ile hayvansal ürünlerimizin verimleri oldukça düşüktür. Yerli hayvanlarımızın genetik kapasitelerinin düşüklüğünden söz edilmesine karşılık iyi bakım ve besleme ile verimlerinin arttırılabilecektir.

Hayvanların yem ihtiyacını gerektiği gibi karşılayamazsak, onlardan beklenen verimi alamayız. O halde ülkemizde hayvanlardan alınan verim ve bunun kalitesi bol yem üretmemize bağlıdır.

Ülkemizde yem kaynağı olarak en önemli dayanağımız çayır ve mer'alarımızdır. Diğer bir yem üretme yolu olan yem bitkilerinin ülkemizdeki ekim alanı, toplam ekilebilir alanın çok küçük bir kısmını oluşturmaktadır. Tarla tarımı içerisinde çok az olmakla beraber yetiştirdiğimiz yonca, korunga, fiğ ve burçak gibi yem bitkileri hayvanlarımız için az da olsa kaba yem ihtiyacının bir kısmını karşılamaktadır. Anızların otlatılması, saman, küspe ve melas gibi yem kaynakları da hayvanlarımızın beslenmesinde kullanılmaktadır.

Yurdumuzda geleneksel nadas-buğday ekim sistemi içerisinde nadas yılında boş bırakılan tarlalarda yem bitkileri yetiştirilmesi olanakları üzerine son yıllarda çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmalar toprak ve su durumu iyi olan kıraç tarlalarda başarılı bir şekilde tarımı yapılabilecek buğdaygil ve baklagil yem bitkilerinin bulunduğunu göstermektedir (Bakır ve Açıkgöz 1976). Bu bölgelerde yapılacak yem bitkileri tarımı hayvancılığımız için gerekli kaliteli yemin sağlanmasına büyük katkıda bulunacaktır.

Yurdumuzda çayır ve mer'a alanları yıldan yıla azalmakla beraber, bu kaynaktan elde edilen yem evcil hayvanlarımızın beslenmesinde hala büyük bir önem taşımaktadır. Yurdumuzda hayvan yemi olarak üretilen hazmolabilir ham proteinin %49.9'unun ve nişasta değerinin de %50.9'unun çayır ve mer'alardan elde edildiği bildirilmektedir (Bakır 1987).

Genel olarak mer'alarda doğal bitki örtüsünün bozulmasına etki eden faktörleri aşırı otlatma, erken otlatma, kuraklık, kontrolsüz otlatma, yakma ve yabancı otların istilası olarak sıralamak mümkündür (Bakır 1987).

Yıllardan beri süregelen kontrolsüz, devamlı ve aşırı otlatma neticesinde mer'alarımızın doğal vejetasyonu hemen hemen tahrip edilmiş ve orijinal bitki örtüsü birçok yerlerde tamamıyla yok edilmiştir. Bitki örtüsü bulunmayan çıplak topraklara rüzgar veya başka yollarla kalitesiz yabancı ot niteliğindeki bitkilerin tohumları gelerek yerleşmiş, sonuçta mer'a üzerinde yem değeri düşük, kısa ömürlü, kılçıklı veya dikenli sekonder bir bitki örtüsü oluşmuştur. Bazı tahrip edilmiş mer'alarda yabancı ot oranı %50'ye kadar ulaşabilmektedir. Kaliteli, yem değeri yüksek buğdaygil ve özellikle baklagil yem bitkilerinin oranı ise son derece düşüktür. Bu durumdaki mer'alarda, hayvanların yaklaşmadığı yerlerde veya dikenli ve zehirli bitkiler etrafındaki iyi cins yem bitkilerinin bulunması; bu alanların bir zamanlar bu bitkilerle kaplı olduğunu ve gerekli ıslah çalışmaları

sonucunda bu bitkilerin mer'alardaki kompozisyonunun artabileceğini göstermektedir.

Ülkemiz doğal mer'alarının ıslah olanakları çeşitli araştırmacılar tarafından incelenmiştir. Bu araştırmacılar çalışmalarında mer'a ıslah yöntemi olarak;

a)Doğal tohumlama veya otlatmanın düzenlenmesi

b)Kültürel ve teknik tedbirler ile mer'a ıslah yöntemlerini önermektedirler.

Doğal tohumlama veya teknik tedbirler ile mer'a ıslahı yöntemi genel olarak mer'a amenajman kurallarının uygulanması ile gerçekleştirilen bir yöntemdir. Bu yöntemin ülkemiz mer'alarında uygulanabilmesi için bazı hususların göz önünde tutulması gerekir (Bakır 1987).

Orta Anadolu Bölgesinde yapılan pek çok çalışmaya göre bölgenin verimleri düşmüş, bitki örtüsü seyrekleşmiş, doğal mer'a alanlarının tohumlama, otlatmanın düzenlenmesi, gübreleme, işlemleriyle kısa sürede başarılı bir şekilde ıslahı imkanının mevcut olduğu ancak bu konuda daha ayrıntılı çalışmalara ihtiyaç vardır (Büyükburç 1983a).

Çayır mer'a tarımında vejetasyon etüt ve ölçmeleri başlıca iki amaçla yapılır. Bunlardan birincisi vejetasyonu iyi bilinmeyen bölgelerdeki çayır ve mer'aların kalitatif ve özellikle bizi daha yakından ilgilendiren kantitatif karakterler hakkında bilgiler elde etmektir. İkinci amaç ta çayır ve mer'alarda uygulanan çeşitli ıslah ve amenajman metodlarından bitki örtüsü üzerindeki etkilerini incelemektir.

Ekoloji biliminin gelişmemiş olduğu zamanlarda, vejetasyonlar subjektif olarak yapılan gözlemlerle incelenerek, bitki örtülerinin çeşitli özellikleri kalitatif ifadelerle değerlendirilmeye çalışılmıştır. Daha sonra bitki örtülerinin bu şekilde kalitatif ifadelerle değerlendirilmelerinin çeşitli sakıncaları ortaya çıkmıştır. Aynı vejetasyonu bakarak inceleyen kişilerin değerlendirmeleri farklı olabilmektedir. Bu nedenle, kelimelerle ifade edilen kalitatif gözlemlerin birtakım sakıncaları ortaya çıktığından vejetasyon çalışmalarında kantitatif ölçmeler yönüne gidilmiş ve bitki türünün vejetasyon içindeki dağılışı, sıklığı, toprağı kaplama oranı ve ot verimi gibi özellikleri ve bu özelliklerin çeşitli faktörlerin etkisiyle değişme durumları kişiden kişiye değişmeyecek şekilde tespit edilmeye başlanmıştır.

Gerek doğal olarak yetişmiş ve gerekse yapay olarak meydana getirilen çayır ve mer'aların bitki örtüsü yalnız bir çeşitten ibaret olamayıp birçok türlerden oluşmuştur. Bu nedenle çayır ve mer'alar çeşitli bitki türlerinden ibaret birer vejetasyon sahalarıdır. Bu vejetasyon sahaları otlatma, biçme, toprak ve iklim gibi faktörlerin etkisi altında daimi olarak değişmektedir. Yani bir kısım

bitkiler çoğalıp etrafa yayılırken bir kısım bitkiler de azalmakta ve yok olmaktadır. Halbuki mer'acılıkta amaç uzun yıllar otlatma alanlarında vejetasyonu, toprak ve diğer kaynakları koruyarak mümkün olduğu kadar fazla ürün almaktır. Bunun için vejetasyonda meydana gelen değişmelerin günü gününe takip edilmesi gereklidir.

Yurdumuzun çeşitli ekolojilerinde yer alan çayır ve mer'a bitki topluluklarının incelenmesinde yararlanılacak yöntemlerin saptanması için yapılacak çalışmaların bu alandaki büyük boşlukların giderilmesi ve bu doğal kaynaklarımızı yakından tanıyıp ıslahına başlayabilmemiz açısından büyük faydalar sağlayacağı ortadadır (Tosun 1968).

Bitki örtüsünün sayı, kaplama ve ağırlık gibi kantitatif karakterleri hakkında bilgiler edinmek için çok çeşitli bilimsel yöntemlerden yararlanılmaktadır. Dolayısı ile bu yöntemlerden doğru bilgilerin elde edilmesinde en önemli husus yeter sayıda örneğin alınmasıdır. Kullanılan inceleme yöntemi ne kadar uygun olursa olsun, yeter sayıda örnek alınmamış ise, sonuçlara güvenmek olanaksızdır. Yurdumuzda bu yöntemler kullanılarak yapılan vejetasyon etüt ve ölçmelerinden daha doğru sonuçların alınabilmesi için herşeyden önce alınacak örnek sayısı hakkında doğru bilgilere sahip olmamız gerekmektedir.

Bu çalışmamızda ülkemizde vejetasyon etüt ve ölçmelerinde kullanılan çeşitli metotlar için alınması gereken optimum örnek sayısını belirlemeyi amaçladık. Böylece oldukça zaman alıcı ve zahmetli olan mer'a etüdü çalışmalarında, belirli güvenlik sınırları içinde olmak koşulu ile vejetasyon hakkında en doğru sonucu verebilecek örnek sayıları belirlenecek ve bu amaçla yapılan çalışmalar daha kolay hale gelecektir.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Bu bölüm içinde mer'a vejetasyonu ölçme metotları ve incelenmesi gereken optimum örnek sayıları ile ilgili ülkemizde ve dünyada yapılan çalışmalar gözden geçirilmiştir. Ülkemizde bu konuda yapılan çalışmalar pek azdır.

Canfield (1941), transekt metodunu vejetasyon içine yatay olarak tasadüfi yerleştirilen hatlara dayanan örnekleme metodu olarak tanımlamaktadır. Araştırmacı bu metodun ot ve çalı vejetasyonunun yoğunluğunu, kompozisyonunu ölçmede kullanılmak üzere geliştirildiğini belirtmektedir.

Parker and Savage (1944), transekt metodunun doğal vejetasyonun yoğunluğunu ve botanik kompozisyonunu bir arada belirlemede güvenilirlik ve çalışma hızı bakımından çok iyi bir kombinasyon oluşturduğunu bildirmektedirler.

Anonymous (1952), çayır mer'alar üzerinde botanik çalışmaların her yıl yapılması gerektiğini belirtmektedir. Araştırmacılar, doğal çayır ve mer'alarda ise bu çalışmaların daha sık olarak yapılmasının mer'anın nasıl kullanıldığı bakımından önemli olduğunu bildirmektedirler.

Whitman and Siggerisson (1954), nokta çerçeve, transekt ve lup metodlarını karşılaştırmışlardır. Araştırmacılar, lup ve nokta çerçeve metodlarının tek gövdeli buğdaygiller ve çalıların dip kaplamalarını daha kolay ve güvenilir bir şekilde ölçtüğünü bulmuşlardır. Ayrıca bu üç metottan, nokta çerçeve metodunun vejetasyonla doğrudan temas ettiği için en gerçekçi kaplama sonucunu verdiğini belirtmektedirler.

Greig-Smith (1957), dağılışların normalden ayrılımlarını incelemek için kullanılan birçok metodlar hakkında bilgiler vermektedir. Araştırmacı ayrıca belli bir alanda aynı yoğunluğa sahip bitkilerin 3 farklı dağılım gösterdiğini bildirmektedir. Ortalaması 10'dan aşağı olan poisson dağılımlarda her örnekten ölçülerek veya sayılarak elde edilen rakamlara 0.5 değeri eklendikten sonra kareköklerinin alınmasıyla bu dağılışların normal dağılışa çevrilebileceğini belirtmektedir.

Johnston (1957), transekt, nokta çerçeve ve lup metodlarını karşılaştırmıştır. Araştırmacı bu çalışmada, lup metodunun en hızlı metod olduğunu, fakat tür sayısını en az fakat bunun yanında en değişken verileri veren metod olarak tanımlamaktadır. Araştırmacı ayrıca transekt metodunu en fazla zamana ihtiyaç duyan, fakat tür sayısını en fazla olarak veren, nokta

çerçeve metodunu ise en az değişken verileri veren ve bu 3 metottan en güvenilir olanı olarak tanımlamaktadır.

Hanson and Churchill (1961), vejetasyonun önemli bir özelliğinin değişim olduğunu, normal şartlar altında bir büyüme sezonunda bitki türleri topluluklarının görünümünün ilkbahardan sonbahara kadar değiştiğini bildirmektedir. Araştırmacılar ayrıca üniform görünümlü geniş alanlarda ayrıntılı incelemeler sonucunda topoğrafya ve toprak yapısındaki farklılıklardan dolayı değişiklikler ortaya çıkabileceğini belirtmektedirler.

Anonymous (1962a), heterojen bir vejetasyonun, homojen bir vejetasyondan daha ayrıntılı bir örneklemeye ihtiyaç duyduğunu belirtmektedir.

Anonymous (1962b), mer'a vejetasyonunu ölçmede kullanılan teknikleri parsellere uygulanan teknikler, parselsiz teknikler ve hatlara uygulanan teknikler olarak 3'e ayırmaktadır. Bu tekniklerin uygulanması hakkında ayrıntılı bilgiler veren araştırmacılar, transekt metodunu kurak bölgelerdeki çalı ve otsu vejetasyonlarda güvenilir bir metot olduğunu belirtme ve metodun ayrıntılı bir biçimde uygulanmasından bahsetmektedirler. Araştırmacılar ayrıca lup metodunu 2 cm çapındaki bir çember yardımıyla bir hat üzerindeki vejetasyonu incelemekten oluştuğunu söylemekte ve metodu ayrıntılarıyla açıklamaktadırlar.

Cornelius ve Alinoğlu (1962), çayır ve mer'a araştırmalarında kullanılan vejetasyon ölçme metotları hakkında ayrıntılı bilgiler vermektedirler. Bu alanlardan alınacak örnek sayısının çalışmanın amacına ve bitki örtüsünün durumuna bağlı olduğunu bildirmektedirler. Araştırmacılar ayrıca homojen bir vejetasyondan alınan örnek miktarının heterojen bir vejetasyondan alından daha düşük olabileceğini söylemektedirler. Araştırmacılar, örnek sayısını arttırdıkça sonuçların o kadar doğru veya doğruya yakın olacağını, 3000 dönümlük mer'adan 3 transekt veya 300 lup ya da 6 kuadrat alındığında vejetasyon hakkında yeterli bilgi edinilebileceğini eklemektedirler.

Hughes (1962), nokta çerçeve metodunun amaca göre birkaç yönden kullanılabileceğini bildirmektedir. Araştırmacı, bunlardan birinin tüm çerçeveyi toprak üzerine yerleştirmek ve çeşitli bitkilere dokunan milleri saymak, diğerini ise çerçeveyi boş olarak toprak üzerine yerleştirmek ve daha sonra her bir mili ileriye doğru uzatarak bitkiye dokunup dokunmadığını bulmak şeklinde olduğunu belirtmektedir.

Smith (1962), çayır mer'a ile ilgilenenlerin en önemli problemlerinden birinin mer'a durumunu bildiren uygun bir kantitatif metodun olmaması olduğunu söylemektedir. Araştırmacı, çoğu mer'alardaki floranın heterojen

olmasından dolayı iyi bir tahmin için ihtiyaç duyulan örnekleme miktarının günümüz tekniklerine göre çok değişim gösterdiğini belirtmektedir.

Winkwort et al (1962), Avustralya kurak mer'alarındaki bitki ile kaplı alanı ölçmede kullanılan metotları karşılaştırmışlardır. Bu çalışmada, 50m uzunluğundaki 8 paralel transekt arasında kalan parselleri 5'er metre ara ile 5 farklı örnekleme metodu kullanarak incelemişlerdir. Ortalama ve varyanslar arasında yapılan istatistiki testlere göre metotlar arasında güvenilirlik açısından fark bulunamamış fakat nokta ve küçük bir çerçeve ile gözle tahmin metotları, transekt ve büyük bir çerçeve ile gözle tahmin metotlarından daha hızlı bulunarak önerilmiştir.

Brun and Box (1963), transekt ve nokta çerçeve metotlarını karşılaştırmışlardır. Araştırmacılar bu çalışmalarında vejetasyon tipine göre değişmekle beraber nokta çerçeve metodunun transekt metoduna göre daha hızlı olduğunu bulmuşlardır.

Hutchings and Pase (1963), transekt metodunun genellikle objektif ve oldukça sağlıklı bir vejetasyon inceleme metodu olduğunu, özellikle kısa boylu vejetasyonlar için elverişli olduğunu belirtmektedirler.

Shoop and Mc Ilvain (1963), çayır mer'a araştırmalarında kullanılan metotların hiçbirisinin ağırlık metodu kadar zahmetli ve masraflı olmadığını, fakat bu metodun tüm diğer metotlar içerisinde en doğru tahmini veren metot olduğunu bildirmektedirler. Araştırmacılar ayrıca 100 cm² lik bir çerçeve yardımıyla 8 defa örnek alınmasının bir mer'a kesimi için yeterli olacağını bildirmektedirler. Ortalama 12 parselin çerçeve ile çalışmaya kafi geleceğini, tüm mer'a kesimleri için 20-25 çerçevenin uygun olduğunu eklemektedirler.

Van Dyne et al (1963), optimum kuadrat ebadının ve sıklığının yalnızca sonuçların güvenilirliği açısından değil, aynı zamanda örnekleme ekonomisine de çok etkili olan zaman açısından da dikkate alınması gerektiğini bildirmektedir.

Van Dyne (1965), vejetasyonun sık olduğu yerlerde küçük örnek üniteleriyle çalışmanın daha faydalı olduğunu, büyük ünitelerin ise vejetasyonun seyrek olduğu yerlerde gerekli olduğunu kaydetmektedir.

Fisser and Van Dyne (1966), transekt metodunu oldukça güvenilir sonuçlar vermesinden dolayı, metotların karşılaştırılmasında standard olarak kullanıldığını bildirmektedir.

Whight (1967), örnek ünitelerini 2.5 cm² den 375 cm² ye kadar büyütmenin varyasyon katsayısını %134'ten %30'a düşürdüğünü; 375 cm² den daha fazla büyük örnek ünitelerinin ise varyasyon katsayısına pek etkili

olmadığını bildirmektedir. Varyasyon katsayısını belli bir vejetasyon tipinde örnek ünitesinin küçülmesiyle arttığını ve küçük parsellerden fazla sayıda örnek almanın daha doğru olduğunu eklemektedir.

Lyon (1968), çalı topluluklarının yoğunluklarını ölçen metotların değerlendirmesini yaptığı çalışmasında; %95'lik bir ihtimal dahilinde doğru sonuçlar almak için 165x165 cm'lik çerçeveden 353 örnek alınması gerektiğini bildirmektedir.

Tosun (1968), Erzurum koşullarında transekt metodu ile yapılan vejetasyon çalışmalarında optimum numune intensitesinin tesbiti üzerine yaptığı çalışmasında 5 ayrı lokasyonda numune-alt numune metodunu uygulamıştır. *Poa annua*, *Carex* sp., *Festuca ovina*, *Koeleria cristata*, *Bromus tomentosus* ve *Agropyron trichophorum* türleri için optimum parsel sayılarını sırasıyla 4.1, 3.3, 6.7, 7.2, 8.6 ve 6.9 olarak belirlemiştir. Poisson dağılışı gösteren *Poa annua* ve *Carex* sp.'de optimum transekt sayısını 46.79 ve 24.29, contagious dağılışı gösteren *Festuca ovina*, *Koeleria cristata*, *Bromus tomentosus* ve *Agropyron trichophorum* türlerinde ortalamanın %10'u kadar bir sapma için sırasıyla 45, 45, 65 ve 50 olarak bulunmuştur. Araştırmacı ayrıca numune-alt numune metodunu uyguladığı denemede daha hassas sonuçların alınabilmesi için her parselde incelenecek transekt sayısını arttırma yerine, her lokasyondaki parsel sayısını arttırmanın daha doğru olacağını söylemektedir.

Bakır (1970a), Orta Anadolu mer'alarının durumları hakkında kantitatif bilgiler elde etmek amacıyla Orta Doğu Teknik Üniversitesi arazisinde transekt metodunu kullanarak yaptığı çalışmasında; mer'anın bitki ile kaplı alanını yöneyle göre değişmekle beraber tartılı ortalama olarak %11.22 bulmuştur. Araştırmacı ayrıca botanik kompozisyon bakımından mer'ada en büyük yeri buğdaygillerin oluşturduğunu, bunu sırası ile diğer familyalara ait yembitkileri, yabancı otlar ve baklagil yembitkilerinin takip ettiğini belirtmektedir.

Bakır (1970b), İç Anadolu kıraç mer'a tipine en uygun metodun ortaya konulması amacıyla vejetasyon etüt ve ölçmelerinde kullanılan bazı önemli metotları karşılaştırmıştır. Bu amaçla 50x20m genişliğindeki araştırma alanında 40m uzunluğunda 2m aralıklı 8 adet ip gererek daimi transektler oluşturmuş ve bunlar arasından 16 lup, 160 transekt ve nokta çerçeve numunesi almış ve ayrıca 33.3x33.3cm boyutlarındaki numune üniteleri yardımıyla 160 biçme ve tahmin yapmıştır. Bu çalışmanın sonucu araştırmacı gözle tahmin metodunun standard olarak kullanılan ağırlık metoduna en yakın sonucu verdiğini belirlemiştir. Ağırlık, transekt ve gözle tahmin metotlarının bitkilerin dağılışılarını contagious olarak verdiği halde, lup ve nokta çerçeve metotlarında bitkilerin

dağılıklarının poisson dağılışıya uyduğunu saptamıştır. Ortalamanın %10'u içinde ve %5 seviyesinde güvenilir sonuçlar almak için gereken numune sayısını lup metodunda 6 ile nokta çerçeve metodunda 65 arasında değiştiğini ve incelenen metotlar içinde en süratlisinin gözle tahmin metodu olduğunu belirtmiştir. Sonuç olarak araştırmacı, İç Anadolu kıraç mer'alarında yapılacak bilimsel araştırmalar için transekt ve lup metotlarının en elverişli iki metot olduğunu, nokta çerçeve metodunun pratik çalışmalar için uygun olduğunu ve gözle tahmin metodunun ise iyi yetişmiş araştırmacı ve pratisyenler tarafından kullanılmasını önermektedir.

Bonham (1972), otlatılan ve otlatılmayan Alpin vejetasyonlarının analizini yaptığı çalışmada 700 m²'lik bir parsel içinde 400 cm²'lik çerçeve yardımıyla 50 örnekleme yapmıştır.

Erkun (1972), Bala ilçesi mer'aları üzerine araştırmalar konulu çalışmada vejetasyon ölçme metotları hakkında bilgiler vermekte ve lup metodunu ayrıntılarıyla açıklamaktadır. Bu metodun uygulandığı çalışmalarda kişisel hata ve zaman kaybının minimuma indiğini belirtmektedir. Araştırmacı bir meradan alınacak örnek sayısını vejetasyonun homojen veya heterojen oluşuna göre değiştiğini ve bu nedenle bir mer'a alanı için her yerde her zaman kullanılabilecek bir örnek miktarı verilemeyeceğini bildirmektedir.

Tosun (1972), Amerika Birleşik Devletleri'nde Nebreska Üniversitesinin bir doğal mer'ası üzerinde yaptığı araştırmasında; çayır salkım otu (*Poa pratensis*), çayır sazi (*Carex* sp.) ve hasır sazi (*Juncus* sp.) bitkilerinin dağılıklarının Poisson dağılışıya uyduğunu belirlemiştir. Araştırmacı, koca sakal otu (*Andropogon gerardii*), kızılderili otu (*Sorghastrum nutans*), *Sporobolus heterolepis* ve küçük sakal otu (*Andropogon scoparius*) bitkilerinin dağılıklarının da contagious olduğunu bulmuştur.

Çetik (1973), bitki türlerinin dağılıklarının rastgele, düzenli ve temaslı olarak 3 tip gösterdiğini, bitkilerin çoğunlukla temaslı dağılım gösterdiğini, diğer dağılıklarında nadiren görüldüğünü bildirmektedir.

Laycock and Batcheler (1975), vejetasyon yoğunluğu ve dağılımının belirlenmesi çalışmalarında güvenilir, etkili, kullanımı basit bir örnekleme sisteminin seçiminin güç olduğunu belirtmektedir.

Andiç (1977), Erzurum yöresi çayır ve mera vejetasyonlarını ekolojik ve fitososyolojik yönden incelemiştir. Araştırmacı bu çalışmada; bitki birliklerinin yayılışında yöneyin etkisinin bariz olarak ortaya çıktığını ayrıca eğimin fazla olduğu yerlerde de erozyonun bir sonucu olarak vejetasyonun değiştiğini bildirmektedir.

White (1977), orman içi mer'asında beş yıllık gübrelemenin yem verimine etkilerini bulmayı amaçladığı çalışmasında her muamele için yem veriminde meydana gelen değişiklikleri bulmak için 0.20 m² lik çerçeveler kullanmıştır.

Yılmaz (1977), Konya ili sorun alanlarında oluşan meraların bitki örtüsü üzerine yaptığı çalışmada 300 m²lik parsellerde 40 tane transekt ünitesi incelemiştir.

Yurdakul (1977), çevre ve biyotik faktörlerin etkisiyle bir dengeye ulaşan bitki örtüsünün, doğanın bir bütünleyicisi olduğunu belirtmektedir. Araştırmacı bunun insanlar tarafından iyi bir şekilde değerlendirilmesinin ancak ekolojik çalışmaların vereceği temel bilgilerle gerçekleşebileceğini bildirmektedir.

Kuzey Yunanistan mer'alarının yem verimini örneklemede en uygun kuadrat şeklini ve ebadını bulmayı amaçlayan çalışmasında Papanastasis (1979), 0.0625 m²lik kuadratin yem verimini tahmin etmede en uygun sonucu verdiğini, kuadratin şeklinin önemli olmadığını bulmuştur.

Mülayim (1980), Haymana ilçesinin köy ortamalı meralarında çalışmıştır. Araştırmacı doğal vejetasyonda en çok bulunan bitkileri koyun yumağı (*Festuca ovina*), geven (*Astragalus* sp.) dik brom (*Bromus erectus*), kır kekiği (*Thymus squarrosus*), adi sorguçotu (*Stipa lagascae*) ve yumrulu salkımotu (*Poa bulbosa*) olarak sıralamaktadır.

Estes et al (1982), çayır ve mer'alardaki bitki türlerinin kümeleşmelerinin coğrafik olaylardan, türler arası interaksiyonlardan, türlerin özelliklerinden, otlatma basıncından, yöresel iklim olaylarındaki uzun süreli değişikliklerden ve insandan etkilendiğini belirtmektedirler.

Avcıoğlu (1983), çayır mer'a bitki topluluklarının özellikleri ve incelenmesi hakkında ayrıntılı bilgiler vermektedir. Araştırmacı ayrıca gözle tahmin yönteminin İngiltere ve Galler'de bitki örtüsü incelemesinde kullanıldığını eklemekte, bu yöntemde 10 dm² boyutlarındaki çerçevenin yeterli olduğunu bildirmekte ve diğer yöntemler hakkında ayrıntılı açıklamalar yapmaktadır.

Büyükburç (1983b), Ankara ili Yavrucak köyü aşırı otlatılmış mer'aları üzerine yaptığı çalışmasında 113 bitki türü tespit etmiş ve botanik kompozisyonda en fazla olarak kır kekiği (*Thymus squarrosus*) sık kuduzotu (*Alyssum condensatum*), dik brom (*Bromus erectus*) ve yumrulu salkım otu (*Poa bulbosa* var. *vivipara*)'nın bulunduğunu belirtmiştir.

Strauss and Neal (1983), Levy ve Nadden'in çayır ve mer'aların botanik kompozisyonlarının tahmininde kullanılan ve 10 adet sivri çubuktan oluşan bir çerçeveyi ilk defa tanımladıklarını bildirmektedirler.

Tükel (1984), Ulukışla'da korunan ve otlatılan dağ mer'alarının karşılaştırmasını yapmıştır. Araştırmacı bu çalışmada; 20 m'lik 8 daimi transekt oluşturmuş, kaplama, botanik kompozisyon ve sıklık değerlerini 2 cm çapında bir lup kullanarak her transekt hattında 20 cm aralıklı 100 ölçüm yaparak elde etmiştir.

Eraç ve Ekiz (1986), mer'a üzerindeki bitkilerin heterojen olarak dağıldıklarını bu nedenle incelenecek çayır ve mer'a alanlarının homojen parçalara ayrılması gerektiğini bildirmektedirler. Araştırmacılar, alınacak örnek sayısının tamamen vejetasyonu inceleyecek araştırmacının bilgi ve deneyimine bağlı olduğunu, doğru miktarda alınan örneklerden elde edilecek rakamların gerçeğe daha yakın olacağını belirtmektedirler.

Akman vd (1990), Polatlı Acıkır alanındaki doğal mer'aların bitki sosyolojisi yönünden araştırmışlardır. Araştırmacılar bu çalışmalarında; alandaki *Nepeto congestae* - *Conselidetum raveyi* ile *Eromopyro bonaparti* - *Noaetum mucronatae* bitki birliklerinin en yüksek kuru ot verimi ve bitki ile kaplı alan değerlerine sahip olduklarını bulmuşlardır. Ancak 30-40 yıl korumadan sonra saptanan %35-40 bitki ile kaplı alan değerinin oldukça düşük olduğunu bildirmektedirler.

Büyükburç (1991), Polatlı ilçesine bağlı Karayavşan köyü doğal mer'asında yaptığı ıslah çalışmada; 400 m² 'lik araştırma parsellerinde 5 farklı yerde gözle tahmin metodu ile bitki ile kaplı alan yüzdesini saptamıştır.

Kendir (1991), Ankara Ahlatlıbel kıraç mer'asının florası ve buradaki bitki türlerinin dağılışı üzerine yaptığı çalışmada; mer'ada bulunan 27 familya ve 77 cinse ait 109 bitki türünün ve bunlar içinde klimaks sayılabilecek bitki türlerinin azlığının mer'anın durumunun zayıf olabileceğini gösterdiğini bildirmektedir. Araştırmacı 25-30 yıldan beri otlatılmayan mer'ada geniş çapta bir iyileşmenin olmadığını belirtmektedir.

3. ARAŞTIRMA YERİNİN ÖZELLİKLERİ VE METOTLAR

3.1 Araştırma Yerinin Özellikleri

3.1.1 Mevkii

Bu araştırma Ankara'ya 16 km uzaklıktaki Orta Doğu Teknik Üniversitesi arazisi içinde, İç Anadolu kıraç mer'alarını temsil edebilecek bir dağ stebinde yapılmıştır. Bu arazi 1961 yılından itibaren telle çevrilerek otlatmadan korunmuştur. Oldukça büyük bir alanı kaplayan bu mer'a içinde gezilerek bitki örtüsü ve toprak yapısı bakımından tekdüze olan lokasyonlar belirlenmiştir.

3.1.2. Topoğrafik durum

Ankara - Konya karayolunun batısındaki tepeler üzerinde bulunan bu alan, toprak ve vejetasyon bakımından tam bir İç Anadolu kıraç mer'ası karakterinde bulunmaktadır. Arazi toprağı yüzlek ve birçok dağ steplerimizin ortak özelliğı olarak ta oldukça taşlıdır. Uzun bir süredir otlatmadan korunuyor olması üzerinde oldukça sık bir bitki örtüsü oluşmasına imkan vermiştir.

3.1.3. İklim durumu

Ankara Meteoroloji istasyonu verilerine göre araştırma yılının iklim verileri Çizelge 3.1'de görölmektedir.

Çizelgenin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi uzun yıllar ortalaması ile çalışmanın yapıldığı 1993 yılı yağış ortalaması arasında 77.9 mm gibi bir fark bulunmaktadır. Buna göre araştırma yılının normalden daha kurak geçtiğini söyleyebiliriz. Fakat bu kuraklık özellikle haziran ayından sonraki periyotta oluşmuştur. Haziran ayına kadar olan ilkbahar büyüme periyodunda, uzun yıllar ortalamasıyla 1993 yılı arasında 2.2 mm gibi küçük bir yağış farkı bulunmaktadır. Asıl yağış farkı özellikle haziran - ekim ayları arasında olmuştur. Bu durum 1993 büyüme mevsiminin yağış açısından normal geçtiğini göstermektedir. Sıcaklık ve nisbi nem açısından ise uzun yıllar ortalaması ile 1993 yılı ortalamaları arasında fark görölmemektedir

Çizelge 3.1. Ankara İli İklim Verileri *

Aylar	1926-1990 Ortalaması			1993		
	Sıcaklık (C°)	Yağış (mm)	N.Nem (%)	Sıcaklık (C°)	Yağış (mm)	N.Nem (%)
Ocak	-0.1	40.9	78	-4.0	28.8	79
Şubat	1.3	34.9	74	-0.7	33.4	73
Mart	5.4	35.6	69	5.7	22.4	61
Nisan	11.2	40.3	59	10.4	28.1	56
Mayıs	15.9	51.3	57	15.3	88.1	65
Haziran	19.8	32.6	51	19.7	13.1	52
Temmuz	23.1	13.5	44	22.9	3.5	45
Ağustos	23.0	10.3	42	23.1	11.1	50
Eylül	18.4	17.4	47	19.3	0.9	47
Ekim	12.8	24.4	58	15.0	1.8	46
Kasım	7.3	36.4	70	4.1	35.6	65
Aralık	2.3	45.6	78	4.0	33.0	77
Ortalama	11.7		60.58	11.23		59.77
Toplam		377.7			299.8	

* Meteoroloji Genel Müdürlüğü kayıtlarından çıkartılmıştır.

3.2. Araştırma Metotları

3.2.1. Araştırma türlerinin seçimi

Araştırma alanı olarak seçilen yerde bulunan tüm bitkiler üzerinde böyle bir çalışmayı yürütme olanağı bulunmadığı için araştırma alanının 4 lokasyonunda da en çok bulunan beş bitki türü ile sürdürülmesine karar verilmiştir. Herhale en çok bulunan beş bitki türünü saptamak için tüm lokasyonlar dolaşarak, araştırma bitkileri belirlenmiştir.

3.2.2. Vejetasyon etüt yöntemleri

3.2.2.1. Transekt

Araştırmada kullanılan metodlardan birincisi Parker and Savage (1944)'in Conard (1953) tarafından değiştirilen transekt metodudur. Bu metotta

örnek ünitesi olarak kullanılan transekt, 105 cm uzunluğunda ve 4 mm çapında bir demir çubuk olup üzeri birer santimetre arayla 100'e bölünmüştür. Transekt çubuğunun uçlarından biri vejetasyon içine kolayca girmeyi sağlamak amacıyla sivriltilmiştir. Örnek alınması istendiğinde transekt çubuğu toprak yüzeyinde olmak üzere vejetasyona sokulmuştur. Çubuk üzerindeki bölümlerin başlangıcını ve sonunu belirleyebilmek, çalışma sırasında transektin yer değiştirmesini engellemek amacıyla iki tane sivri uçlu ve halka başlı demir tespit çubuğu toprak içine sağlamca çakılarak transekt çubuğu tespit edilmiştir.

Bu şekilde yerleştirilen transekt çubuğunun sadece ön tarafındaki 1 cm genişliğinde, 100 cm²'lik ince şerit içinde bulunan bitkiler incelenmiştir. Bu alanı hassas bir şekilde tarayabilmek için demirden yapılmış; bir ucu elde tutabilmek amacıyla kıvrılmış, diğer ucu da yassılaştırılmış bir ölçü aleti kullanılmıştır. Bu aletin yassı ucunun genişliği 8 mm ve kalınlığı 1 mm'dir. Transekt çubuğunun yarısı ile ölçü aletinin genişliği 1 cm olup, böylece incelenecek şeridin genişliği 1 cm olarak hassas bir şekilde tayin edilmiştir. Bu alet karşılaşılan bitkilerin 1 cm'lik şerit içinde olup olmadığı hakkında karar verilemediği zamanlarda kullanılmıştır. Bu gibi durumlarda yassı ucun bir kenarı transekt çubuğuna temas ettirilmiş ve 8 mm uzaklıktaki diğer kenarı bitkiye temas ediyorsa, o bitkinin incelenen şerit içinde olduğuna süratle karar verilmiştir.

Transekt çubuğunun incelenmesine transektin sağ tarafından başlanmış ve 1 cm'lik şerit içinde daha önce tespit edilen 5 bitki türünün bulunan bireylerinin kapladığı cm² ler sayılarak, bitki ismi ile beraber kaydedilmiştir.

Bu metodda çalışırken dik ve yarıyatık habitusa sahip bitki türleriyle ilgili herhangi bir sorunla karşılaşılmamış; yalnız daryapraklı geven (*Astragalus angustifolius*) türünün sapları transekt çubuğunun altından veya üzerinden geçtikçe o alanı kapsıyor gibi kaydedilmiş, fakat bu bitkinin transekt üzerinden geçen yaprakları dikkate alınmamıştır.

3.2.2.2. Lup

Araştırmada kullanılan ikinci metot Parker and Harris (1959)'in lup metodudur. Bu metot Erkun (1972) tarafından detaylı şekilde açıklandığı gibi, 20 m uzunluğunda, üzerinde 20 cm'de bir işaret bulunan ve toprak yüzeyinden 15-20 cm yükseklikte gerilen bir tel ile, 1.9 cm çapında lup ismi verilen bir ölçü aletinden oluşmuştur. Transekt üzerindeki her işaretten toprak yüzeyine dik olarak indirilen lup'un yuvarlak kısmı içersinde bir bitkinin dip kısmının bulunup bulunmadığı kaydedilmek suretiyle çalışma yürütülmüştür. Kök boğazının

herhangi bir kısmı lup içine rastlarsa o bitki lup'u kaplıyormuş gibi düşünülmüş ayrıca çalışma sırasında lup içinde birden fazla bitki türü bulunduğunda bunlar ayrı ayrı dikkate alınarak kaydedilmiştir.

3.2.2.3. Nokta çerçeve

Araştırmada kullanılan üçüncü metot Levy ve Madden (Brown 1954)'in nokta çerçeve metodudur. Bir çerçeve üzerinde aşağı yukarı hareket edebilen, 5'er cm aralıklarla dizilmiş 10 tane sivri uçlu mil yardımıyla örnek alınacak numuneler belirlenmiştir. Örnek alınacak yerde miller toprak yüzeyine temas edinceye kadar aşağıya indirilmiş ve millerin sivri uçlarının herhangi bir bitkinin dip kısmına temas edip etmediğine göre bitkiler kaydedilmiştir. Çalışma sırasında miller toprağa doğru indirildikçe, ona ilk dokunan bitki sayılmıştır. Herhangi bir bitkiye değmeyen mil uçları boş alan olarak dikkate alınmıştır.

3.2.2.4. Gözle tahmin

Araştırmada kullanılan son metot 33.3 x 33.3 cm (10 dm²) boyutlarındaki bir alanda bulunan bitki türlerinin kapladıkları bazal alanı % olarak tahmin etme esasına dayanan gözle tahmin metodudur. Bu metotta 20 m'lik bir transekt üzerinde tahtadan yapılmış 33x33 cm ebadındaki çerçeve 1'er metre arayla vejetasyon üzerine konularak bitki türleri incelenmiştir. Tahta çerçevenin içerisinde kalan bitkilerin her biri için toprağı kaplama oranları ayrı ayrı tahmin edilerek kaydedilmiş ayrıca her tür için kaç bireyin bulunduğu sayılmıştır. Tek saplı buğdaygiller 1 cm² den az yer kaplasalar bile bulundukları alan 1 cm² olarak dikkate alınmıştır.

3.2.3. Denemenin kuruluşu

Yaklaşık 2 da büyüklüğündeki her bir lokasyonda 10 adet 10 x 20 m genişliğinde parseller oluşturulmuştur. Her bir parselin ortasından 20 m uzunluğunda ipler gerilerek daimi transektler yapılmıştır. Daha sonra bu iplerin izdüşümleri takip edilerek her parselden 20 transekt, 20 nokta çerçeve, 2 lup ve 20 gözle tahmin örneği alınmıştır. Böylece yaklaşık 2000 m² 'lik her lokasyondan 200 transekt, 200 nokta çerçeve, 20 lup ve 200 gözle tahmin örneği alınmıştır. Bu işlem 4 lokasyonda da yapılarak araştırmada toplam

olarak 800 transekt, 800 nokta çerçeve, 80 lup ve 800 ağırlık tahmin örneği alınmıştır.

3.2.4. Seçilen bitki türlerinin dağılımlarının incelenmesi

Herhangi bir popülasyondan alınan örneklerin normal istatistik işlemlere tabi tutulabilmesi için bu popülasyonun dağılımının bilinmesi ve bu dağılımın normal, poisson veya contagious olması gerekir. Poisson dağılımı gösteren popülasyonlar, gerekli transformasyonlar yapıldıktan sonra normal dağılıma çevrilebilirlerse de henüz matematik modelleri ortaya konmamış olan contagious dağılımlar için, normal istatistik formülleri uygulamaya imkan yoktur. Mer'a vejetasyonunu meydana getiren bitki türlerinin birçoklarının ise contagious bir dağılıma sahip oldukları bilinmektedir.

Greig-Smith (1957) dağılımların normalden ayrılımlarını incelemek için kullanılan metodlardan 8 tanesi hakkında bilgiler vermektedir. Bu çalışmada bitki türlerinin dağılım şekillerini incelemek ve buna göre kullanılacak istatistik formüllerini uygulamak için bu yazarın belirttiği metodlardan iki tanesinden yararlanılmıştır.

3.2.4.1. Khi-kare (X^2) testi

Bu metotla bitki türlerinin teorik poisson dağılımlarını bulmak için Greig-Smith (1957) ve Steel and Torrie (1960)'nin verdikleri şu formül kullanılmıştır.

$$P_{(X)} = \frac{n^x \cdot e^{-m}}{X!}$$

Bu formülde;

P = dağılımı incelenen bitki türünden 0, 1, 2, 3,..... gibi belirli sayıda bitki içeren örnek sayısını,

n = incelenen toplam örnek sayısını,

m = incelenen örneklerde bulunan ortalamayı,

X = her örnekte o türden bulunan bitki sayısını,

e = logaritma tabanı olan 2.7103 sayısını,

! = örnekteki bitki sayısının faktöriyel değerini göstermektedir.

Böylece her bitki türüne ait 0, 1, 2, 3,... bitki içeren teorik örnek sayıları bulunduktan sonra gerçek dağılışın teorik dağılışa uyup uymadığı aşağıdaki khi-kare (X^2) formülüne göre incelenmiştir.

$$X^2 = \sum \frac{(G-T)^2}{T^2}$$

Bu formülde;

G = belirli sayıda örnek ihtiva eden gerçek örnek sayısını,

T = poisson dağılışa göre hesap yolu ile bulunan örnek sayısını,

Σ = belirli örnek sayıları için bulunan khi-kare değerlerinin toplanması gerektiğini göstermektedir.

Böylece bulunan değerlerin aynı serbestlik derecesinde ve % 5 ihtimal sınırında cetvelde verilen X^2 değerinden küçük veya büyük olduklarına göre, gerçek dağılışların poisson dağılışa uyduğuna veya uymadığına karar verilmiştir.

3.2.4.2. Dağılış katsayıları

Bitki türlerinin dağılışlarını incelemek için kullanılan ikinci metot, varyansın ortalamaya oranı olan dağılış katsayıları yöntemidir. Blackman (1942), Skellam (1952) ve David and Moore(1954)'un önerdikleri bu metoda göre dağılış katsayısı 1 olan populasyonlar poisson, 1'den küçük olanlar normal ve 1'den büyük olanlar contagious dağılış gösterirler. Poisson dağılışlarda varyans ve ortalama birbirine eşit bulunmaktadır. Dağılış katsayılarına göre araştırma bitkilerinin dağılışlarının poisson dağılışa uyup uymadıklarını incelemek üzere, her bitki türünün bulunan dağılış katsayısının 1'e yakınlık durumları incelenmiştir. Bunun için aynı araştırmacıların önerdikleri aşağıdaki formüle göre "t" testi yapılmıştır.

$$t = \frac{\frac{S^2}{X} - 1}{Sd} \quad Sd = \frac{2n}{(n-1)^2}$$

Bu formülde;

S^2 = varyansı,

X = ortalamayı,

S_d = dağılış katsayısının birden farkının standard hatasını,

n = incelenen toplam örnek sayısını göstermektedir.

Seçilen bitkilerin dağılış kalıplarının bulunmasından sonra, poisson dağılım gösteren bitki türlerine ait değerler Greig-Smith (1957), Tosun (1968) ve Bakır (1970b)'ın tavsiyelerine uyularak karekök çevrimine tabi tutulmuşlardır. Bunun için ortalaması 10'dan küçük olan değerlere 0.5 eklendikten sonra karekökleri alınarak dağılışları normalleştirilmiş ve bundan sonraki işlemlerde normal istatistik formüller uygulanmıştır.

3.2.5. Optimum örnek sayısının saptanması

3.2.5.1. Poisson dağılış gösteren türlerin optimum örnek sayısının saptanması

Dağılış kalıpları poisson olan bitki türlerinin optimum örnek sayısının bulunması için, dağılışlar karekök çevrilmesiyle normalleştikten sonra, Fisser and Van Dyne (1966), Tosun (1968), Bakır (1970b) gibi birçok araştırmacıların bu amaçla kullandıkları aşağıdaki formüllerden yararlanılmıştır.

$$N = \frac{t^2 \cdot c^2}{p^2} \quad c^2 = (Cv \cdot 100)^2 \quad Cv = \frac{S}{X}$$

Bu formülde;

N = optimum örnek sayısını,

t^2 = % 5 ihtimal sınırında ve belirli bir serbestlik derecesinde cetveldeki " t " değerinin karesini,

Cv = varyasyon katsayısını

S = örneğin standard sapmasını,

X = örnek ortalamasını,

p^2 = ortalamanın % 'si olarak istenilen doğruluk derecesini göstermektedir.

3.2.5.2. Contagious dağılış gösteren türlerin optimum örnek sayısının saptanması

Poisson dağılışı uymayan, contagious bir dağılış gösterdikleri anlaşılan bitki türlerinin optimum örnek sayılarını bulmak için ise ortaya konulmuş bir istatistik formülü bulunmadığı için, subjektif metotlara baş vurulmuş ve Greig-Smith (1957)'in tavsiye ettiği "ossilasyon eğrisi" metodu kullanılmıştır. Bunun için 4 metotla alınmış olan örneklerden tesadüfen 5 tanesi çekilmiş ve bunların ortalamaları, hazırlanan bir grafikte Y eksenine ve ortalamayı oluşturan örnek sayısında X eksenine konulmuştur. Bundan sonra yine tesadüfen 5 örnek daha çekilmiş, bunlar ilk beş örneğe ilave edilerek beraberce ortalamaları alınmış ve grafikteki yeri işaretlenmiştir. Bu işleme tüm örnekler bitinceye kadar devam edilerek kümülatif örnek ortalamalarının işaretlenen noktaları birleştirilip bir ossilasyon eğrisi meydana getirilmiştir. Daha sonra o tür için alınan toplam örnek sayısından elde edilen ortalamasının % 10'u hesaplanmış, ortalamaya eklenerek ve çıkartılarak bulunan değerler, X eksenine paralel çizgilerle belirtilmiştir. Ossilasyon eğrisinin bu iki çizgi içersine bir daha çıkmamak üzere girdiği ilk noktanın hizasındaki örnek sayısı, o bitki türü için incelenmesi gereken optimum örnek sayısı olarak kabul edilmiştir. Lup metodunda 20 adet büyük örnek bulunduğu için, ossilasyon eğrisi meydana getirmek için örnekler 5'er 5'er değil 1'er 1'er çekilmiştir.

3.2.6. Optimum parsel sayısının saptanması

Mer'a çalışmalarında incelenmesi gereken optimum parsel sayısının saptanmasında Torrie et al (1943) tarafından önerilen ve Johnston (1957) tarafından vejetasyon çalışmalarında bazal alan ölçümlerinde yararlanılan aşağıdaki formül kullanılmıştır.

$$p = \frac{(IP + L)}{I \vee x}$$

Bu formülde;

p = her lokasyonda incelenecek parsel sayısını

I = her parselde incelenen örnek sayısı,

P = parseller arası için hesaplanan kareler ortalaması,

L =parseller içindeki transektler arası için hesaplanan kareler ortalaması,
 V_x =ortalamanın varyansını göstermektedir.

Ortalamanın varyansı (V_x), incelenen transekt ve parsellerden hesaplanan ortalamanın % 10'unun karesidir. P ve L değerleri, her lokasyonda incelenen 10 parsel ve her parselde incelenen 20 transekt, nokta çerçeve, gözle tahmin ve 2 lup ünitesinden elde edilen rakamların varyans analizine tabi tutulmasıyla hesaplanmıştır. Bunun bulunmasında her örnek ünitesi içinde, o bitki türünün kapladığı alana ait değerler kullanılarak elde edilen örnek üniteleri arası (L) kareler ortalaması ve her parselde o bitki türünün toplam kapladığı alana ait değerler kullanılarak elde edilen parseller arası (P) kareler ortalamasından yararlanılmıştır. Tüm bu değerler formülde yerlerine konmak ve her parseldeki örnek ünitesi sayısı sabit tutulmak suretiyle her lokasyonda incelenecek optimum parsel sayısı (p) hesaplanmıştır.



4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI

4.1. Bitki Türlerinin Kapladığı Bazal Alan ve Bazal Alana Göre Bitki Örtüsünün Kompozisyonu ve Araştırma Türlerinin seçimi

Araştırmanın yapıldığı ODTÜ mer'a arazisinin 4 ayrı yerinde tesbit edilen 10'ar parselin her birinde incelenen 20 adet transekt ünitesinin ortalaması olarak vejetasyonda bulunan çeşitli bitki türlerinin kapladığı bazal alanları Çizelge 4.1.'de ve bu bazal alanlara göre hesaplanan bitki kompozisyonları da Çizelge 4.2.'de gösterilmiştir. Çizelge 4.1.'in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi bitkilerin toplam olarak kapladıkları bazal alan 4 lokasyonun ortalaması olarak mer'a yüzeyinin % 16.09'unu oluşturmaktadır. Mer'anın % 8.87'si buğdaygiller , % 2.66'sı baklagiller ve % 4.56'sı da diğer familyalara ait bitkiler tarafından kaplanmıştır. Mer'a üzerinde incelenen lokasyonlarda en az bitki ile kaplı alan %13.52 ile birinci lokasyonda, en fazla ise %18.03 ile dördüncü lokasyonda bulunmuştur.

Çizelge 4.1. ve 4.2.'nin incelenmesinden anlaşılacağı gibi gerek bazal alan gerekse bitki kompozisyonuna katılma payı bakımından vejetasyon içinde en fazla bulunan koyun yumağı (*Festuca ovina*) türüdür. Dört lokasyonun ortalaması olarak toplam vejetasyonun %24.94'ünü koyun yumağı oluşturmaktadır. Bunu %18.79, %13.38, %13.04 ve %11.86 oranlarında olmak üzere azalan sıra ile kekik (*Thymus squarrosus*), diğer buğdaygiller, daryapraklı geven (*Astragalus angustifolius*) ve bodur buğdayotu (*Aegilops ovata*) türleri takip etmiştir. Dört lokasyonun ortalaması olarak toplam vejetasyonun %56.20'sini buğdaygiller, %16,35'ini baklagiller, %27.45'ini de diğer familyalara ait bitkiler meydana getirmektedir.

Dört lokasyonun ortalaması olarak bazal alana göre hesaplanan bitki örtüsü kompozisyonları dikkate alınarak araştırma alanında en fazla yer kaplayan bitki türleri bodur buğdayotu (*Aegilops ovata*), kekik (*Thymus squarrosus*), Daryapraklı geven (*Astragalus angustifolius*), koyun yumağı (*Festuca ovina*) ve sık kuduzotu (*Alyssum condensatum*) olarak belirlenmiş ve çalışmanın bu bitkilerle yürütülmesine karar verilmiştir.

4.2. Örnek Sayısının Saptanması

Numune (parsel) ve alt numune (her parseldeki örnek üniteleri) metodunun uygulandığı bu çalışmada, öncelikle her parselde incelenecek

Çizelge 4.1. Mer'anın 4 farklı yerinde transekt metodu ile yapılan ölçmelerde bulunan dip kaplama oranları

Bitki türü	1.lokasyon	2.lokasyon	3.lokasyon	4.lokasyon	Ortalama
Buğdaygiller					
<i>Aegilops ovata</i>	2.81	2.72	0.79	1.32	1.91
<i>Festuca ovina</i>	2.12	4.41	5.24	5.55	4.33
<i>Stipa lagascae</i>	0.91	0.09	0.34	0.95	0.57
<i>Elymus caput medusa</i>	-	0.17	1.12	0.47	0.44
Diğer buğdaygiller	3.76	0.19	0.81	1.73	1.62
Toplam	9.6	7.58	8.3	10.02	8.87
Baklagiller					
<i>Onobrychis sativa</i>	0.02	0.04	0.03	0.07	0.04
<i>Astragalus angustifolius</i>	1.46	2.14	2.85	2.42	2.22
Diğer baklagiller	0.01	1.04	0.08	0.46	0.40
Toplam	1.49	3.22	2.96	2.95	2.66
Diğer Bitkiler					
<i>Thymus squarrosus</i>	1.50	5.27	2.50	3.88	3.29
<i>Alyssum condensatum</i>	0.41	0.73	0.92	0.60	0.66
<i>Helianthemum salicifolium</i>	0.17	0.04	0.20	0.02	0.11
Diğerleri	0.35	0.82	0.26	0.56	0.50
Toplam	2.43	6.86	3.88	5.06	4.56
Genel Toplam	13.52	17.66	15.14	18.03	16.09

örnek sayılarının belirlenmesi gerekmiştir. Bunun için de öncelikle bitkilerin dağılımlarının bilinmesi gerekmektedir.

4.2.1. Transekt metodunda opimum örnek sayısının bulunması

4.2.1.1. Dominant bitki türlerinin transekt metodundaki dağılımlarının incelenmesi

a- Khi-kare (X^2) testi ile transekt metodundaki dağılımların incelenmesi

aa- Bodur buğdayotunun dağılışı

Bodur buğdayotunun dağılışının poisson dağılışa uyup uymadığı Greig-Smith (1957)'in verdiği formül ve Düzgüneş vd (1983)'nin verdiği cetvel yardımıyla incelenmiştir. Bodur buğdayotunun gerçek ve teorik poisson

Çizelge 4.2. Mer'anın 4 farklı yerinde transekt metodu ile yapılan ölçmelerde bulunan botanik kompozisyon yüzdeleri

Bitki türü	1.lokasyon	2.lokasyon	3.lokasyon	4.lokasyon	Ortalama
Buğdaygiller					
<i>Aegilops ovata</i>	20.80	15.28	4.76	6.61	11.86
<i>Festuca ovina</i>	15.68	24.77	31.63	27.70	24.94
<i>Stipa lagascae</i>	6.71	0.50	2.05	4.74	3.50
<i>Elymus caput medusa</i>	-	0.95	6.76	2.37	2.52
Diğer buğdaygiller	27.78	1.18	8.63	15.92	13.38
Toplam	70.97	42.68	53.83	57.34	56.20
Baklagiller					
<i>Onobrychis sativa</i>	0.15	0.25	0.18	0.37	0.24
<i>Astragalus angustifolius</i>	10.81	12.05	17.20	12.11	13.04
Diğer baklagiller	0.11	5.87	3.74	2.55	3.07
Toplam	11.07	18.17	21.12	15.03	16.35
Diğer Bitkiler					
<i>Thymus squarrosus</i>	11.07	29.62	15.09	19.39	18.79
<i>Alyssum condensatum</i>	3.06	4.11	5.55	2.99	3.93
<i>Helianthemum salicifolium</i>	1.25	0.25	1.21	0.12	0.71
Diğerleri	2.58	5.17	3.20	5.13	4.02
Toplam	17.96	39.15	25.05	27.63	27.45
Genel Toplam	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

Çizelge 4.3. Transekt metodunda bodur buğdayotunun gerçek ve teorik poisson dağılışları $m = 1.92$ $e^{-m} = 0.1467$

Bitki Sayısı	Transekt sayısı Teorik	Gerçek (G)	Fark (G-T)	$X^2 = \frac{(G-T)^2}{T}$
0	$n \times e^{-m} = 200 \times 0.1467 = 29.34$	59	29.66	29.98
1	$m \times n \times e^{-m} = 29.34 \times 1.92 = 56.33$	28	-28.33	14.24
2	$\frac{m^2 \times n \times e^{-m}}{2} = 56.33 \times \frac{1.92}{2} = 54.08$	41	-13.08	3.16
3	$\frac{m^3 \times n \times e^{-m}}{3!} = 54.08 \times \frac{1.92}{3} = 34.61$	33	-1.61	0.07
4	$\frac{m^4 \times n \times e^{-m}}{4!} = 34.61 \times \frac{1.92}{4} = 16.61$	24	7.39	3.29
5	$\frac{m^5 \times n \times e^{-m}}{5!} = 16.61 \times \frac{1.92}{5} = 6.38$	11	4.62	3.35
6 >	$\frac{m^6 \times n \times e^{-m}}{6!} = 6.38 \times \frac{1.92}{6} = 2.65$	4	1.35	0.69
Toplam	200.00	200	0.00	54.78

dağılışı ile buradan hesaplanan khi-kare değerleri Çizelge 4.3'de görülmektedir. Bu çizelgeden de görülebileceği gibi bodur buğdayotu için bulunan khi-kare değeri 54.78'dir. Bu değer Düzgüneş vd (1983)'nin 6 serbestlik derecesi için X^2 cetvelinde 0.01 ve 0.05 düzeyleri için verdikleri 16.81 ve 12.59 değerlerinden büyüktür. Şu halde bodur buğdayotunun dağılışı poisson bir dağılış değildir. Bodur buğdayotunun transekt metoduna göre gerçek ve teorik poisson dağılışı Şekil 4.1.'de grafik halinde gösterilmiştir.

ab- Kekik bitkisinin dağılışı

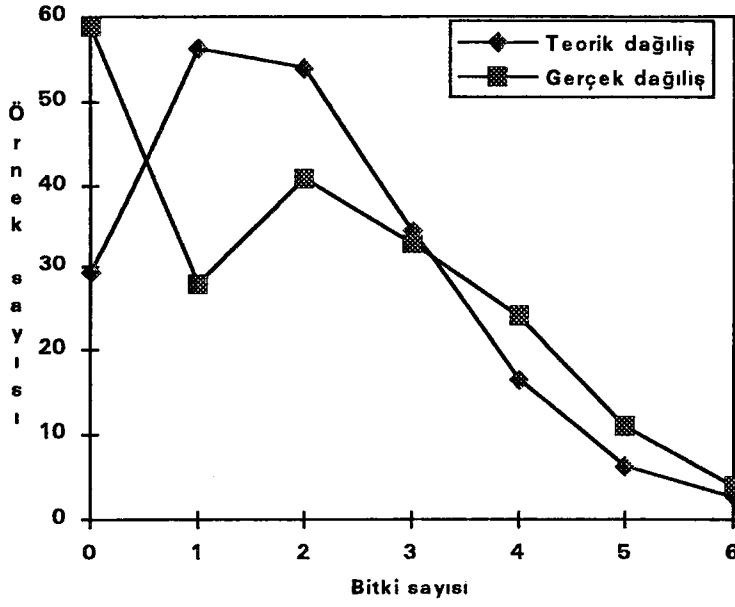
Kekik bitkisinin transekt metoduna göre gerçek ve teorik poisson dağılışı ve buradan hesap yolu ile bulunan X^2 eğerleri Çizelge 4.4.'te gösterilmiştir. Bu çizelge incelendiğinde, kekik bitkisi için bulunan khi-kare değerinin 48.50 olduğu görülmektedir. Bu değer 6 serbestlik derecesi için X^2 cetvelinde 0.01 ve 0.05 düzeyleri için verilen 16.81 ve 12.59 değerlerinden büyüktür. Şu halde kekik bitkisinin mer'a üzerindeki dağılışı transekt metoduna göre poisson dağılışı uymamaktadır. Kekik bitkisinin gerçek ve teorik poisson dağılışı Şekil 4.2.'de görülmektedir.

ac- Daryapraklı gevenin dağılışı

Daryapraklı gevenin transekt metoduna göre gerçek ve teorik poisson dağılışı ve buradan hesap yolu ile bulunan X^2 değerleri Çizelge 4.5'te gösterilmiştir. Bu çizelge incelendiğinde, daryaptaklı geven için bulunan khi-kare değerinin 82.38 olduğu görülmektedir. Bu değer 4 serbestlik derecesi için X^2 cetvelinde 0.01 ve 0.05 düzeyleri için verilen 13.28 ve 9.49 değerlerinden

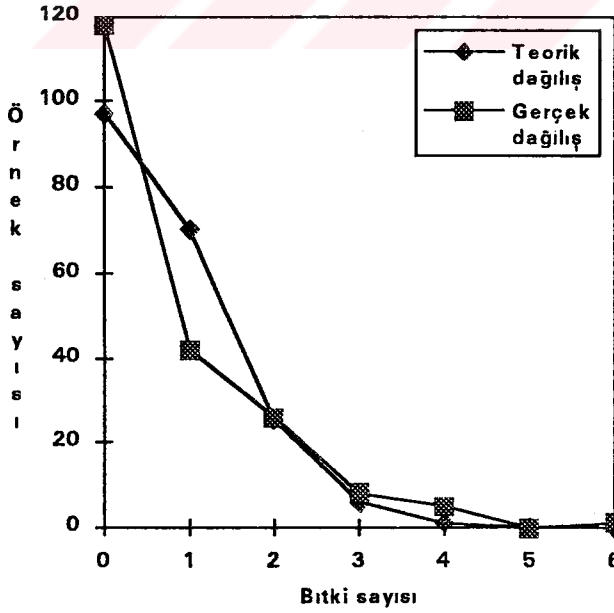
Çizelge 4.4. Transekt metodunda kekik bitkisinin gerçek ve teorik poisson dağılışları $m = 0.72$ $e^{-m} = 0.4867$

Bitki Sayısı	Transekt sayısı Teorik	Gerçek (G)	Fark (G-T)	$X^2 = \frac{(G-T)^2}{T}$
0	$n \times e^{-m} = 200 \times 0.4867 = 97.34$	118	20.66	4.38
1	$m \times n \times e^{-m} = 97.34 \times 0.72 = 70.08$	42	-28.08	11.25
2	$\frac{m^2 \times n \times e^{-m}}{2!} = \frac{70.08 \times 0.72}{2} = 25.23$	26	0.77	0.02
3	$\frac{m^3 \times n \times e^{-m}}{3!} = \frac{25.23 \times 0.72}{3} = 6.05$	8	1.95	0.62
4	$\frac{m^4 \times n \times e^{-m}}{4!} = \frac{6.05 \times 0.72}{4} = 1.09$	5	3.91	14.02
5	$\frac{m^5 \times n \times e^{-m}}{5!} = \frac{1.09 \times 0.72}{5} = 0.16$	0	-0.16	0.16
6 >	$\frac{m^6 \times n \times e^{-m}}{6!} = \frac{0.16 \times 0.72}{6} = 0.05$	1	0.95	18.05
Toplam	200.00	200	0.00	48.50



Şekil 4.1. Bodur buğdayotunun transekt metodunda gerçek ve teorik poisson dağılışları

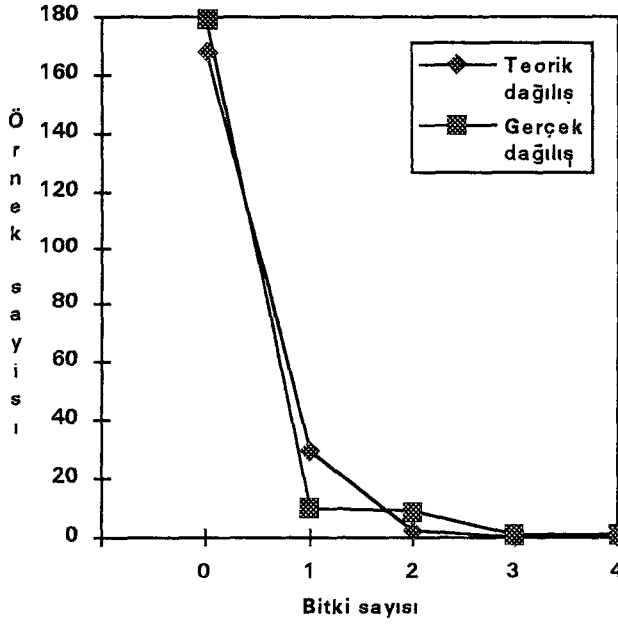
büyüktür. Şu halde daryapraklı gevenin mer'a üzerindeki dağılışı transekt metoduna göre poisson dağılışa uymamaktadır. Daryapraklı gevenin gerçek ve teorik poisson dağılışları Şekil 4.3.'de görülmektedir.



Şekil 4.2. Kekik bitkisinin transekt metodunda gerçek ve teorik poisson dağılışları

Çizelge 4.5. Transekt metodunda daryapraklı gevenin gerçek ve teorik poisson dağılışları $m=0.175$ $e^{-m} = 0.8394$

Bitki Sayısı	Transekt sayısı Teorik	Gerçek (G)	Fark (G-T)	$X^2 = \frac{(G-T)^2}{T}$
0	$n \times e^{-m} = 200 \times 0.8394 = 167.88$	179	11.12	0.73
1	$m \times n \times e^{-m} = 167.88 \times 0.175 = 29.38$	10	-19.33	12.78
2	$\frac{m^2 \times n \times e^{-m}}{2!} = 29.38 \times \frac{0.175}{2} = 2.57$	9	6.43	16.09
3	$\frac{m^3 \times n \times e^{-m}}{3!} = 2.57 \times \frac{0.175}{3} = 0.15$	1	0.85	4.82
4 >	$\frac{m^4 \times n \times e^{-m}}{4!} = 0.15 \times \frac{0.175}{4} = 0.02$	1	0.98	48.02
Toplam	200.00	200	0.05	82.44



Şekil 4.3. Daryapraklı gevenin transekt metodunda gerçek ve teorik poisson dağılışı

ad- Koyun yumağının dağılışı

Koyun yumağının transekt metoduna göre gerçek ve teorik poisson dağılışı ve buradan hesap yolu ile bulunan X^2 değerleri Çizelge 4.6.'da gösterilmiştir.

Bu çizelge incelendiğinde, koyun yumağı için bulunan khi-kare değerinin 22.28 olduğu görülmektedir. Bu değer 6 serbestlik derecesi için X^2 cetvelinde 0.01 ve 0.05 düzeyleri için verilen 16.81 ve 12.59 değerlerinden büyüktür. Şu halde koyun yumağının mer'a üzerindeki dağılışı transekt metoduna göre poisson dağılışı uymamaktadır. Koyun yumağının gerçek ve teorik poisson dağılışı Şekil 4.4.'te görülmektedir.

ae- Sık kuduzotunun dağılışı

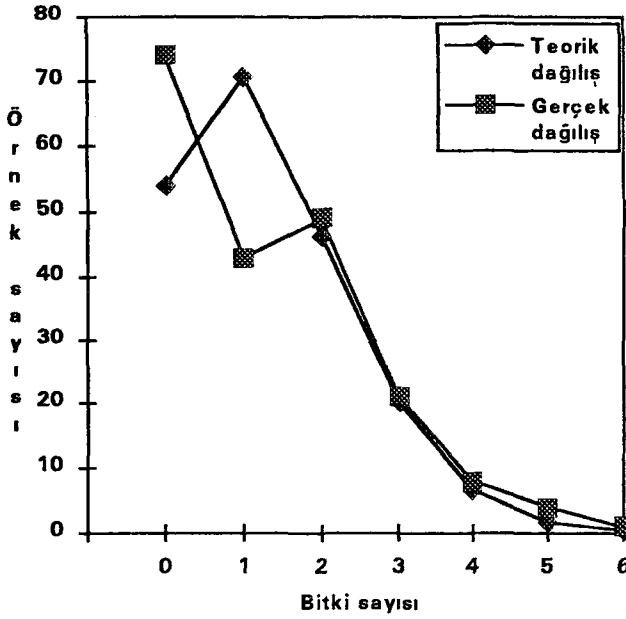
Sık kuduzotunun transekt metoduna göre gerçek ve teorik poisson dağılışı ve buradan hesap yolu ile bulunan X^2 değerleri Çizelge 4.7.'de

Çizelge 4.6. Transekt metodunda koyun yumağının gerçek ve teorik poisson dağılışları $m=1.31$ $e^{-m} = 0.2698$

Bitki Sayısı	Transekt sayısı Teorik	Gerçek (G)	Fark (G-T)	$X^2 = \frac{(G-T)^2}{T}$
0	$n \times e^{-m} = 200 \times 0.2698 = 53.96$	74	20.04	7.44
1	$m \times n \times e^{-m} = 53.96 \times 1.31 = 70.69$	43	-27.69	10.84
2	$\frac{m^2 \times n \times e^{-m}}{2} = 70.69 \times \frac{1.31}{2} = 46.30$	49	2.70	0.15
3	$\frac{m^3 \times n \times e^{-m}}{3!} = 46.30 \times \frac{1.31}{3} = 20.22$	21	0.79	0.03
4	$\frac{m^4 \times n \times e^{-m}}{4!} = 20.22 \times \frac{1.31}{4} = 6.62$	8	1.38	0.29
5	$\frac{m^5 \times n \times e^{-m}}{5!} = 6.62 \times \frac{1.31}{5} = 1.73$	4	2.27	2.97
6 >	$\frac{m^6 \times n \times e^{-m}}{6!} = 1.73 \times \frac{1.31}{6} = 0.48$	1	0.52	0.56
Toplam	200.00	200	0.01	22.28

Çizelge 4.7. Transekt metodunda sık kuduzotunun gerçek ve teorik poisson dağılışları $m = 0.34$ $e^{-m} = 0.7117$

Bitki Sayısı	Transekt sayısı Teorik	Gerçek (G)	Fark (G-T)	$X^2 = \frac{(G-T)^2}{T}$
0	$n \times e^{-m} = 200 \times 0.7117 = 142.34$	146	3.66	0.09
1	$m \times n \times e^{-m} = 142.34 \times 0.34 = 48.40$	39	-9.40	1.83
2	$\frac{m^2 \times n \times e^{-m}}{2!} = 48.40 \times \frac{0.34}{2} = 8.23$	14	5.77	4.056
3 >	$\frac{m^3 \times n \times e^{-m}}{3!} = 8.23 \times \frac{0.34}{3} = 1.03$	1	-0.03	0.00
Toplam	200.00	200	0.00	5.972



Şekil 4.4. Koyun yumağının transekt metodunda gerçek ve teorik poisson dağılışları

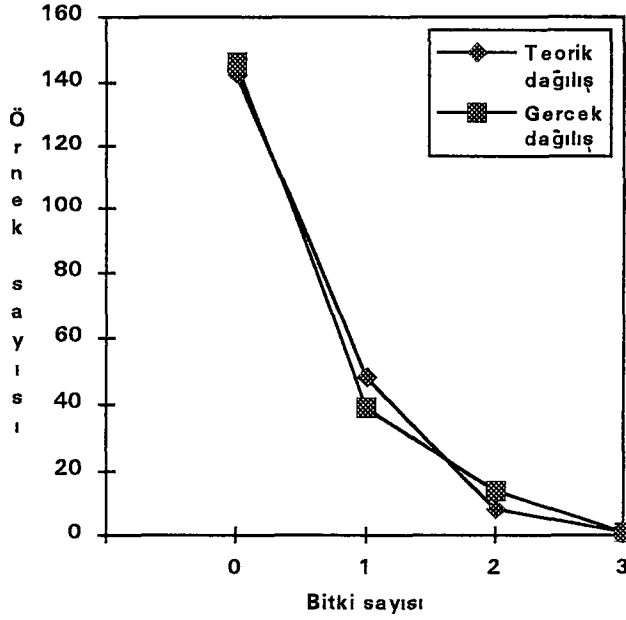
gösterilmiştir. Bu çizelge incelendiğinde, sık kuduzotu için bulunan khi-kare değerinin 5.972 olduğu görülmektedir. Bu değer 4 serbestlik derecesi için X^2 cetvelinde 0.01 ve 0.05 düzeyleri için verilen 9.350 ve 6.250 değerlerinden küçüktür. Şu halde sık kuduzotunun mer'a üzerindeki dağılışı transekt metoduna göre poisson dağılışa uymaktadır. Sık kuduzotunun gerçek ve teorik poisson dağılışları Şekil 4.5.'te görülmektedir.

b- Dağılış katsayıları ile transekt metodundaki dağılışların incelenmesi

aa- Bodur buğdayotunun dağılışı

Bodur buğdayotu ve diğer bitki türlerinin transekt metodunda bulunan dağılış katsayıları, "t" değerleri, dağılış tarzı ve varyasyon katsayıları Çizelge 4.8'de görülmektedir.

Çizelden de görülebileceği gibi bodur buğdayotu için bulunan dağılış katsayısı 1.4518'dir. Bu dağerin 1'den büyük olup olmadığını anlamak için yapılan t testi ile "t" değerinin 4.5182 olduğu bulunmuştur. bu "t" değeri 0.01 ve 0.05 düzeyleri için cetvelde bulunan 2.60 ve 1.972 değerlerinden büyük olduğundan 1.4518 olarak bulunan dağılış katsayısının 1'den büyük olduğuna karar verilmiştir. Bu da bitkinin mer'a üzerindeki dağılışının contagious dağılışa uyduğunu göstermektedir.



Şekil 4.5. Sık kuduzotunun transekt metodunda gerçek ve teorik poisson dağılışları

ab- Kekik bitkisinin dağılışı

Çizelge 4.8.de kekik bitkisi için bulunan dağılış katsayısının 1.603 olduğu görülmektedir. Bu bitki için 6.03 olan "t" değeri, 0.01 ve 0.05 düzeyleri için cetvelde bulunan 2.60 ve 1.972 değerlerinden büyük olduğu için kekik bitkisinin dağılış katsayısının 1'den büyük olduğuna ve dolayısıyla dağılışının contagious olduğuna karar verilmiştir.

Çizelge 4.8. Seçilen bitki türleri için transekt metodunda bulunan dağılış katsayıları, "t" değerleri, dağılış tarzı ve varyasyon katsayıları

Bitki türü	Dağılış katsayıları	"t"	Dağılış tarzı	Varyasyon katsayısı
Bodur buğdayotu	1.4518	4.5182	contagious	86.9
Kekik	1.6030	6.0300	contagious	149.2
Daryapraklı geven	1.8629	8.6287	contagious	326.2
Koyun yumağı	1.3288	3.2880	contagious	100.7
Sık kuduzotu	1.1750	1.7500	poisson	185.9

ac- Daryapraklı gevenin dağılışı

Çizelge 4.8.de daryapraklı geven için bulunan dağılış katsayısının 1.8624 olduğu görülmektedir. Bu bitki için 8.6287 olan "t" değeri, 0.01 ve 0.05 düzeyleri için cetvelde bulunan 2.60 ve 1.972 değerlerinden büyük olduğu için daryapraklı geven bitkisinin dağılış katsayısının 1'den büyük olduğuna ve dolayısıyla dağılışının contagious olduğuna karar verilmiştir.

ad- Koyun yumağının dağılışı

Çizelge 4.8.de koyun yumağı için bulunan dağılış katsayısının 1.3288 olduğu görülmektedir. Bu bitki için 3.2288 olan "t" değeri, 0.01 ve 0.05 düzeyleri için cetvelde bulunan 2.60 ve 1.972 değerlerinden büyük olduğu için koyun yumağı bitkisinin dağılış katsayısının 1'den büyük olduğuna ve dolayısıyla dağılışının contagious olduğuna karar verilmiştir.

ae- Sık kuduzotunun dağılışı

Çizelge 4.8.de sık kuduzotu için bulunan dağılış katsayısının 1.175 olduğu görülmektedir. Bu bitki için 1.750 olan "t" değeri, 0.01 ve 0.05 düzeyleri için cetvelde bulunan 2.60 ve 1.972 değerlerinden küçük olduğu için koyun yumağı bitkisinin dağılış katsayısının 1'den küçük olduğuna ve dolayısıyla dağılışının poisson olduğuna karar verilmiştir.

4.2.1.2. Transekt metodunda poisson dağılım gösteren türler için optimum örnek sayısı

Transekt metodunda poisson dağılım gösteren sık kuduzotuna ait veriler karekök çevrimi yapıldıktan sonra normal dağılış gösterdiğinden bunlar üzerinde istatistiki formüller uygulanabilmektedir.

Sık kuduzotu için optimum örnek sayısı;

$$Cv = \frac{S}{X} = \frac{0.288}{0.876} = 0.328$$

$$C^2 = (C_v \times 100)^2 = (0.328 \times 100)^2 = 1075.84$$

$$N = \frac{t^2 \times C^2}{p^2} = \frac{3.842 \times 1075.84}{100} = 41.33$$

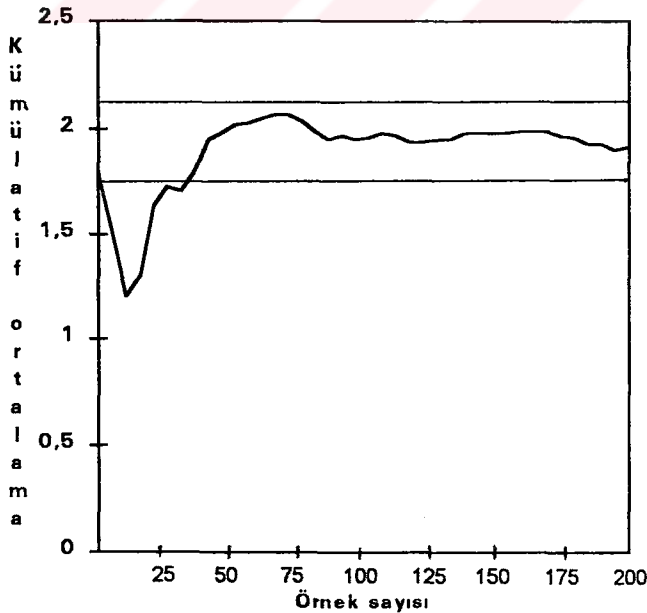
4.2.1.3. Transekt metodunda contagious dağılım gösteren türler için optimum örnek sayısı

Contagious dağılımlarda optimum örnek sayısının bulunmasında normal dağılımlar için verilen formülleri kullanmak mümkün olmadığından ve contagious dağılımları normal dağılıma çevirecek uygun bir transformasyon bulunmadığından, Greig-Smith (1957) tarafından önerilen "osilasyon eğrisi" metodu kullanılmıştır.

a- Bodur buğdayotu için optimum örnek sayısı

Şekil 4.6.'de bodur buğdayotu türünün mer'anın ikinci lokasyonundaki ortalamasından sadece %10 oranında sapmaya izin verilen optimum örnek sayılarını gösterir osilasyon eğrisi görülmektedir.

Şeklin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi kümülatif ortalamaların meydana getirdiği osilasyon eğrisi ilk defa aşağı ve yukarı doğru önemli



Şekil 4.6. Transekt metodunda bodur buğdayotunun ortalamasından % 10 oranında sapmaya izin verilen optimum örnek sayısını gösteren osilasyon eğrisi

zigzaglar çizdikten sonra 32. örnekte ortalamanın %10'unu belirten paralel çizgiler içerisine girmiş ve bir daha dışarı çıkmamıştır. Şu halde transekt metodunda bodur buğdayotundan ortalamanın %10'u kadar bir sapma gösteren değerler elde edebilmek için 32 transekt örneği almak gerekmektedir.

b- Kekik bitkisi için optimum örnek sayısı

Şekil 4.7'de kekik bitkisinin mer'adaki ikinci lokasyondaki ortalamasından sadece %10 oranında sapmaya izin verilen optimum örnek sayılarını gösterir osilasyon eğrisi görülmektedir.

Şeklin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi kümülatif ortalamaların meydana getirdiği osilasyon eğrisi ilk defa aşağı ve yukarı doğru önemli zigzaglar çizdikten sonra 64. örnekte ortalamanın %10'unu belirten paralel çizgiler içerisine girmiş ve bir daha dışarı çıkmamıştır. Şu halde transekt metodunda kekik bitkisinden ortalamanın %10'u kadar bir sapma gösteren değerler elde edebilmek için 64 transekt örneği almak gerekmektedir.

c- Daryapraklı geven için optimum örnek sayısı

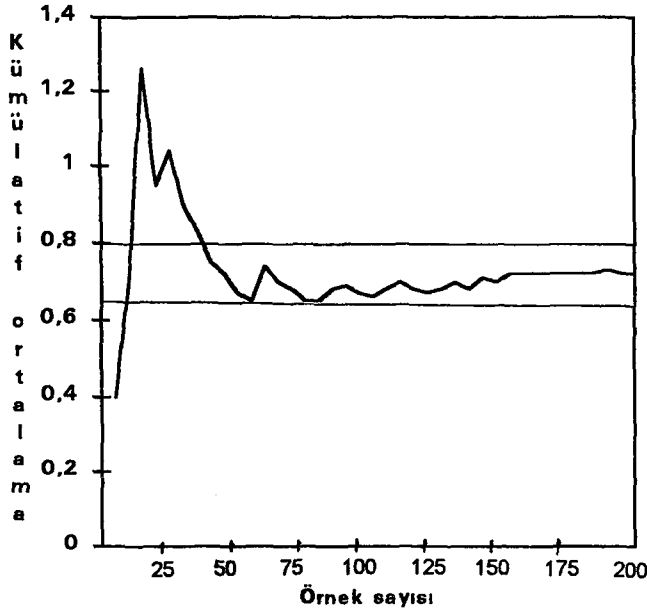
Şekil 4.8.'de daryapraklı geven türünün mer'adaki ikinci lokasyondaki ortalamasından sadece %10 oranında sapmaya izin verilen optimum örnek sayılarını gösterir osilasyon eğrisi görülmektedir.

Şeklin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi kümülatif ortalamaların meydana getirdiği osilasyon eğrisi ilk defa aşağı ve yukarı doğru önemli zigzaglar çizdikten sonra 70. örnekte ortalamanın %10'unu belirten paralel çizgiler içerisine girmiş ve bir daha dışarı çıkmamıştır. Şu halde transekt metodunda daryapraklı gevenden ortalamanın %10'u kadar bir sapma gösteren değerler elde edebilmek için 70 transekt örneği almak gerekmektedir.

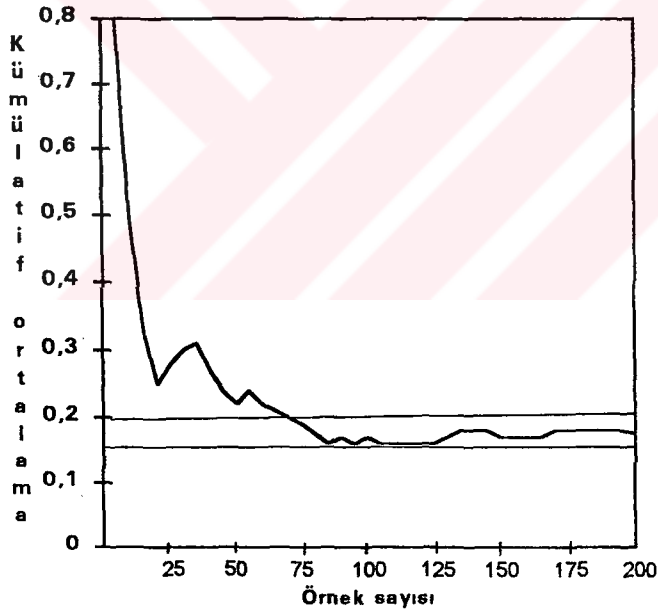
d- Koyun yumağı için optimum örnek sayısı

Şekil 4.9.'de koyun yumağı türünün mer'adaki ikinci lokasyondaki ortalamasından sadece %10 oranında sapmaya izin verilen optimum örnek sayılarını gösterir osilasyon eğrisi görülmektedir.

Şeklin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi kümülatif ortalamaların meydana getirdiği osilasyon eğrisi ilk defa aşağı ve yukarı doğru önemli

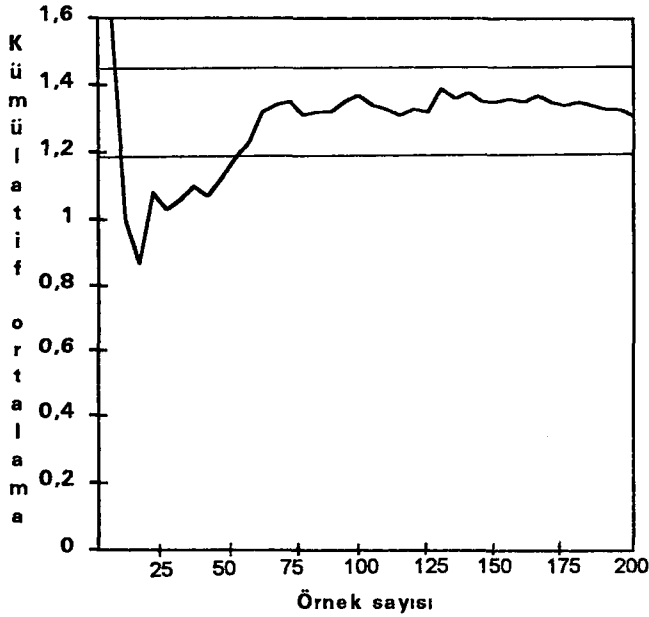


Şekil 4.7. Transekt metodunda kekik bitkisinin ortalamasından % 10 oranında sapmaya izin verilen optimum örnek sayısını gösteren ossilasyon eğrisi



Şekil 4.8. Transekt metodunda daryapraklı gevenin ortalamasından % 10 oranında sapmaya izin verilen optimum örnek sayısını gösteren ossilasyon eğrisi

zigzaglar çizdikten sonra 58. örnekte ortalamanın %10'unu belirten paralel çizgiler içerisine girmiş ve bir daha dışarı çıkmamıştır. Şu halde transekt metodunda koyun yumağından ortalamanın %10'u kadar bir sapma gösteren değerler elde edebilmek için 58 transekt örneği almak gerekmektedir.



Şekil 4.9. Transekt metodunda koyun yumağının ortalamasından % 10 oranında sapmaya izin verilen optimum örnek sayısını gösteren osilasyon eğrisi

4.2.2. Lup metodunda optimum örnek sayısının bulunması

4.2.2.1. Dominant bitki türlerinin lup metodundaki dağılıklarının incelenmesi

a- Khi-kare (X^2) testi ile transekt metodundaki dağılıkların incelenmesi

aa- Bodur buğdayotunun dağılışı

Bodur buğdayotunun lup metodundaki dağılışının poisson dağılışı uyup uymadığı Greig-Smith (1957)'in verdiği formül ve Düzgüneş ve arkadaşları (1983)'nin verdiği cetvel yardımıyla incelenmiştir. Bodur buğdayotunun gerçek ve teorik poisson dağılışları ile buradan hesaplanan khi-kare (X^2) değerleri Çizelge 4.9'da görülmektedir. Bu çizelgede görüldüğü gibi bodur buğdayotu için bulunan khi-kare değeri 16.983'dir. Bu değer Düzgüneş ve ark.(1983)'nin 16 serbestlik derecesi için khi-kare cetvelinde 0.01 ve 0.05 düzeyleri için verdikleri 32.00 ve 26.30 değerlerinden küçüktür. Şu halde bodur buğdayotunun dağılışı poisson bir dağılıştır. Bodur buğdayotunun lup

Çizelge 4.9.Lup metodunda bodur buğdayotunun gerçek ve teorik poisson dağılışıları $m = 9.55$ $e^{-m}=0.0000712$

Bitki Sayısı	Lup sayısı Teorik	Gerçek (G)	Fark (G-T)	$X^2 = \frac{(G-T)^2}{T}$
0	$n \times e^{-m} = 20 \times 0.0000712 = 0.0014$	0	-0.0014	0.0014
1	$m \times n \times e^{-m} = 0.0014 \times 9.55 = 0.0134$	0	-0.0134	0.0134
2	$\frac{m^2 \times n \times e^{-m}}{2} = 0.0134 \times \frac{9.55}{2} = 0.0640$	0	-0.0640	0.0640
3	$\frac{m^3 \times n \times e^{-m}}{3!} = 0.064 \times \frac{9.55}{3} = 0.2037$	0	-0.2037	0.2037
4	$\frac{m^4 \times n \times e^{-m}}{4!} = 0.2037 \times \frac{9.55}{4} = 0.4863$	2	1.5137	4.7117
5	$\frac{m^5 \times n \times e^{-m}}{5!} = 0.4863 \times \frac{9.55}{5} = 0.9280$	1	0.0720	0.0056
6	$\frac{m^6 \times n \times e^{-m}}{6!} = 0.9280 \times \frac{9.55}{6} = 1.477$	2	0.5230	0.1852
7	$\frac{m^7 \times n \times e^{-m}}{7!} = 1.4770 \times \frac{9.55}{7} = 2.015$	1	-1.015	0.5113
8	$\frac{m^8 \times n \times e^{-m}}{8!} = 2.015 \times \frac{9.55}{8} = 2.4054$	0	-2.4054	2.4054

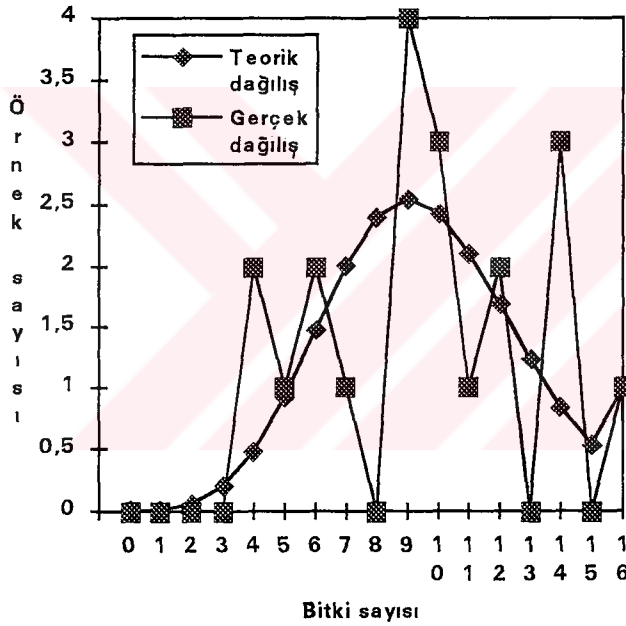
Çizelge 4.9. (devamı)

Bitki Sayısı	Lup sayısı Teorik	Gerçek (G)	Fark (G-T)	$X^2 = \frac{(G-T)^2}{T}$
9	$\frac{m^9 \times n \times e^{-m}}{9!} = 2.4054 \times \frac{9.55}{9} = 2.5524$	4	1.4476	0.8210
10	$\frac{m^{10} \times n \times e^{-m}}{10!} = 2.5524 \times \frac{9.55}{10} = 2.4375$	3	0.5625	0.1298
11	$\frac{m^{11} \times n \times e^{-m}}{11!} = 2.4375 \times \frac{9.55}{11} = 2.1162$	1	-1.1162	0.5887
12	$\frac{m^{12} \times n \times e^{-m}}{12!} = 2.1162 \times \frac{9.55}{12} = 1.6841$	2	0.3159	0.0592
13	$\frac{m^{13} \times n \times e^{-m}}{13!} = 1.6841 \times \frac{9.55}{13} = 1.2372$	0	-1.2372	1.2372
14	$\frac{m^{14} \times n \times e^{-m}}{14!} = 1.2372 \times \frac{9.55}{14} = 0.8439$	3	2.1561	5.5086
15	$\frac{m^{15} \times n \times e^{-m}}{15!} = 0.8439 \times \frac{9.55}{15} = 0.5373$	0	-0.5373	0.5373
16	$\frac{m^{16} \times n \times e^{-m}}{16!} = 0.5373 \times \frac{9.55}{16} = 0.9972$	1	0.0028	0.000
Toplam	20.00	20	0.00	16.9835

metoduna göre gerçek ve teorik poisson dağılımları Şekil 4.10'da grafik halinde gösterilmiştir.

ab- Kekik bitkisinin dağılışı

Kekik bitkisinin lup metodundaki dağılışının poisson dağılışıa uyup uymadığı Greig-Smith (1957)'in verdiği formül ve Düzgüneş vd (1983)'nin verdiği cetvel yardımıyla incelenmiştir. Kekik bitkisinin gerçek ve teorik poisson dağılımları ile buradan hesaplanan khi-kare (X^2) değerleri Çizelge 4.10'da görülmektedir. Bu çizelgede görüldüğü gibi kekik bitkisi için bulunan khi-kare değeri 26.533'tür. Bu değer Düzgüneş vd (1983)'nin 15 serbestlik derecesi için khi-kare cetvelinde 0.05 düzeyi için verdikleri 24.00 değerinden büyüktür. Şu halde kekik bitkisinin dağılışı poisson bir dağılış değildir.



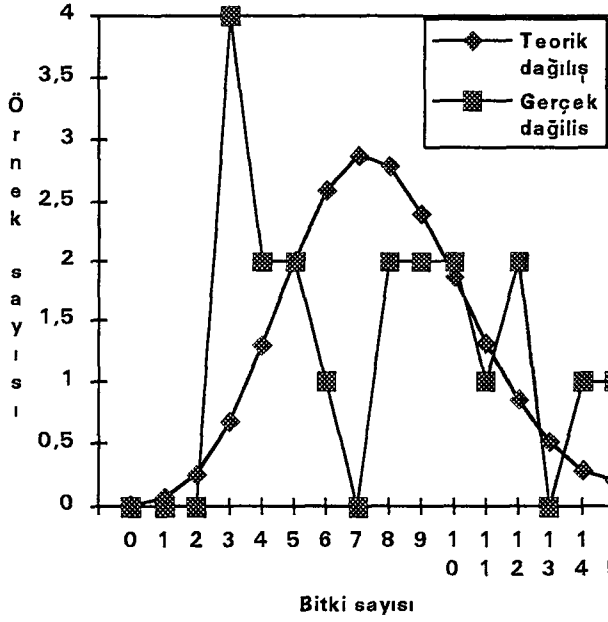
Şekil 4.10. Bodur buğdayotunun lup metodunda gerçek ve teorik poisson dağılımları

Çizelge 4.10.Lup metodunda kekik bitkisinin gerçek ve teorik poisson dağılışları $m = 7.75$ $e^{-m}=0.00043$

Bitki Sayısı	Lup sayısı Teorik	Gerçek (G)	Fark (G-T)	$\chi^2 = \frac{(G-T)^2}{T}$
0	$n \times e^{-m} = 20 \times 0.00043 = 0.0086$	0	-0.0086	0.0086
1	$m \times n \times e^{-m} = 0.0086 \times 7.75 = 0.067$	0	-0.0660	0.0660
2	$\frac{m^2 \times n \times e^{-m}}{2} = 0.067 \times \frac{7.75}{2} = 0.260$	0	-0.2600	0.2600
3	$\frac{m^3 \times n \times e^{-m}}{3!} = 0.260 \times \frac{7.75}{3} = 0.672$	4	3.3280	16.4815
4	$\frac{m^4 \times n \times e^{-m}}{4!} = 0.672 \times \frac{7.75}{4} = 1.302$	2	0.6980	0.3742
5	$\frac{m^5 \times n \times e^{-m}}{5!} = 1.302 \times \frac{7.75}{5} = 2.018$	2	-0.0180	0.0002
6	$\frac{m^6 \times n \times e^{-m}}{6!} = 2.018 \times \frac{7.75}{6} = 2.607$	1	-1.6070	0.9901
7	$\frac{m^7 \times n \times e^{-m}}{7!} = 2.607 \times \frac{7.75}{7} = 2.886$	0	-2.8860	2.8860
8	$\frac{m^8 \times n \times e^{-m}}{8!} = 2.886 \times \frac{7.75}{8} = 2.796$	2	-0.7960	0.2265

Çizelge 4.10. (devamı)

Bitki Sayısı	Lup sayısı Teorik	Gerçek (G)	Fark (G-T)	$\chi^2 = \frac{(G-T)^2}{T}$
9	$\frac{m^9 \times n \times e^{-m}}{9!} = 2.796 \times \frac{7.55}{9} = 2.346$	2	-0.346	0.051
10	$\frac{m^{10} \times n \times e^{-m}}{10!} = 2.346 \times \frac{7.55}{10} = 1.771$	2	0.229	0.030
11	$\frac{m^{11} \times n \times e^{-m}}{11!} = 1.771 \times \frac{7.55}{11} = 1.216$	1	-0.216	0.038
12	$\frac{m^{12} \times n \times e^{-m}}{12!} = 1.216 \times \frac{7.55}{12} = 0.765$	2	1.235	1.994
13	$\frac{m^{13} \times n \times e^{-m}}{13!} = 0.765 \times \frac{7.55}{13} = 0.444$	0	-0.444	0.444
14	$\frac{m^{14} \times n \times e^{-m}}{14!} = 0.444 \times \frac{7.55}{14} = 0.239$	1	0.761	2.420
15 >	$\frac{m^{15} \times n \times e^{-m}}{15!} = 0.239 \times \frac{7.55}{15} = 0.602$	1	0.398	0.096
Toplam	20.00	20	0.00	26.533



Şekil 4.11. Kekik bitkisinin lup metodunda gerçek ve teorik poisson dağılımları

Kekik bitkisinin lup metoduna göre gerçek ve teorik poisson dağılımları Şekil 4.11'de grafik halinde gösterilmiştir.

ac- Daryapraklı gevenin dağılışı

Daryapraklı gevenin lup metodundaki dağılışının poisson dağılışıa uyup uymadığı Greig-Smith (1957)'in verdiği formül ve Düzgüneş vd (1983)'nin verdiği cetvel yardımıyla incelenmiştir. Daryapraklı gevenin gerçek ve teorik poisson dağılışı ile buradan hesaplanan khi-kare (X^2) değerleri Çizelge 4.11'de görülmektedir. Bu çizelgede görüldüğü gibi daryapraklı geven bulunan khi-kare değeri 0.783'tür. Bu değer Düzgüneş vd (1983)'nin 7 serbestlik derecesi için khi-kare cetvelinde 0.01 ve 0.05 düzeyleri için verdikleri 18.47 ve 14.07 değerlerinden küçüktür. Şu halde daryapraklı gevenin dağılışı poisson bir dağılıştır. Daryapraklı gevenin lup metoduna göre gerçek ve teorik poisson dağılışı Şekil 4.12'de grafik halinde gösterilmiştir.

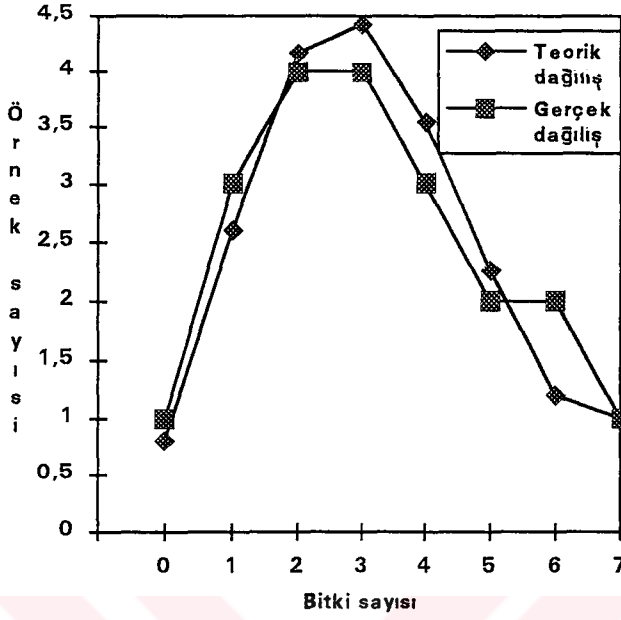
ad- Koyun yumağının dağılışı

Koyun yumağının lup metodundaki dağılışının poisson dağılışıa uyup uymadığı Greig-Smith (1957)'in verdiği formül ve Düzgüneş vd (1983)'nin

Çizelge 4.11.Lup metodunda daryapraklı gevenin gercek ve teorik poisson dağılılışları $m = 3.2$ $e^{-m}=0.0407$

Bitki Sayısı	Lup sayısı Teorik	Gerçek (G)	Fark (G-T)	$\chi^2 = \frac{(G-T)^2}{T}$
0	$n \times e^{-m} = 20 \times 0.0407 = 0.814$	1	0.186	0.042
1	$m \times n \times e^{-m} = 0.814 \times 3.2 = 2.605$	3	0.395	0.060
2	$\frac{m^2 \times n \times e^{-m}}{2} = 2.605 \times \frac{3.2}{2} = 4.168$	4	-0.168	0.007
3	$\frac{m^3 \times n \times e^{-m}}{3!} = 4.168 \times \frac{3.2}{3} = 4.446$	4	-0.446	0.045
4	$\frac{m^4 \times n \times e^{-m}}{4!} = 4.446 \times \frac{3.2}{4} = 3.557$	3	-0.557	0.087
5	$\frac{m^5 \times n \times e^{-m}}{5!} = 3.557 \times \frac{3.2}{5} = 2.276$	2	-0.276	0.033
6	$\frac{m^6 \times n \times e^{-m}}{6!} = 2.276 \times \frac{3.2}{6} = 1.214$	2	0.786	0.509
7 >	$\frac{m^7 \times n \times e^{-m}}{7!} = 1.214 \times \frac{3.2}{7} = 0.920$	1	0.080	0.000
Toplam	20.00	20	0.00	0.783

verdiği cetvel yardımıyla incelenmiştir. Koyun yumağının gerçek ve teorik poisson dağılışları ile buradan hesaplanan khi-kare (X^2) değerleri Çizelge



Şekil 4.12. Daryapraklı gevenin lup metodunda gerçek ve teorik poisson dağılışları

4.12'de görülmektedir. Bu çizelgede görüldüğü gibi koyun yumağı için bulunan khi-kare değeri 23.8218'dir. Bu değer Düzgüneş vd (1983)'nin 16 serbestlik derecesi için khi-kare cetvelinde 0.01 ve 0.05 düzeyleri için verdikleri 32.00 ve 26.30 değerlerinden küçüktür. Şu halde koyun yumağının dağılışı poisson bir dağılıştır. Koyun yumağının lup metoduna göre gerçek ve teorik poisson dağılışları Şekil 4.13'de grafik halinde gösterilmiştir.

ae- Sık kuduzotunun dağılışı

Sık kuduzotunun lup metodundaki dağılışının poisson dağılışa uyup uymadığı Greig-Smith (1957)'in verdiği formül ve Düzgüneş vd (1983)'nin verdiği cetvel yardımıyla incelenmiştir. Sık kuduzotunun gerçek ve teorik poisson dağılışları ile buradan hesaplanan khi-kare (X^2) değerleri Çizelge 4.13'de görülmektedir. Bu çizelgede görüldüğü gibi sık kuduzotu için bulunan khi-kare değeri 5.075'tir. Bu değer Düzgüneş vd (1983)'nin 9 serbestlik derecesi için khi-kare cetvelinde 0.01 ve 0.05 düzeyleri için verdikleri 21.67 ve 16.92 değerlerinden küçüktür. Şu halde sık kuduzotunun dağılışı poisson bir dağılıştır. Sık kuduzotunun lup metoduna göre gerçek ve teorik poisson dağılışları Şekil 4.14'de grafik halinde gösterilmiştir.

Çizelge 4.12.Lup metodunda koyun yumağının gerçek ve teorik poisson dağılımları $m = 8.65$ $e^{-m}=0.000175$

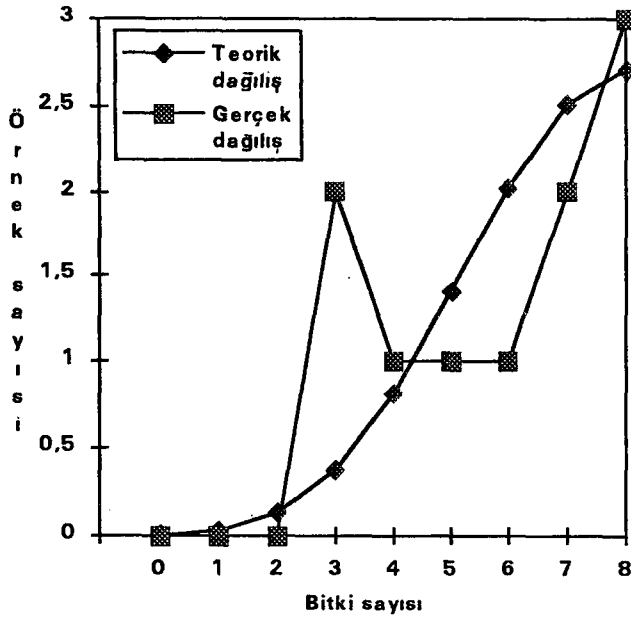
Bitki Sayısı	Lup sayısı Teorik	Gerçek (G)	Fark (G-T)	$X^2 = \frac{(G-T)^2}{T}$
0	$n \times e^{-m} = 20 \times 0.000175 = 0.0035$	0	-0.0035	0.0035
1	$m \times n \times e^{-m} = 0.0035 \times 8.65 = 0.0303$	0	-0.0303	0.0303
2	$\frac{m^2 \times n \times e^{-m}}{2} = 0.0303 \times \frac{8.65}{2} = 0.1310$	0	-0.1310	0.1310
3	$\frac{m^3 \times n \times e^{-m}}{3!} = 0.1310 \times \frac{8.65}{3} = 0.3777$	2	1.6223	6.9681
4	$\frac{m^4 \times n \times e^{-m}}{4!} = 0.3777 \times \frac{8.65}{4} = 0.8168$	1	0.1832	0.0411
5	$\frac{m^5 \times n \times e^{-m}}{5!} = 0.8168 \times \frac{8.65}{5} = 1.4131$	1	-0.4131	0.1208
6	$\frac{m^6 \times n \times e^{-m}}{6!} = 1.4131 \times \frac{8.65}{6} = 2.0372$	1	-1.0372	0.5281
7	$\frac{m^7 \times n \times e^{-m}}{7!} = 2.0372 \times \frac{8.65}{7} = 2.5174$	2	0.5174	0.1063
8	$\frac{m^8 \times n \times e^{-m}}{8!} = 2.5174 \times \frac{8.65}{8} = 2.7219$	3	0.2781	0.0284

Çizelge 4.12. (devamı)

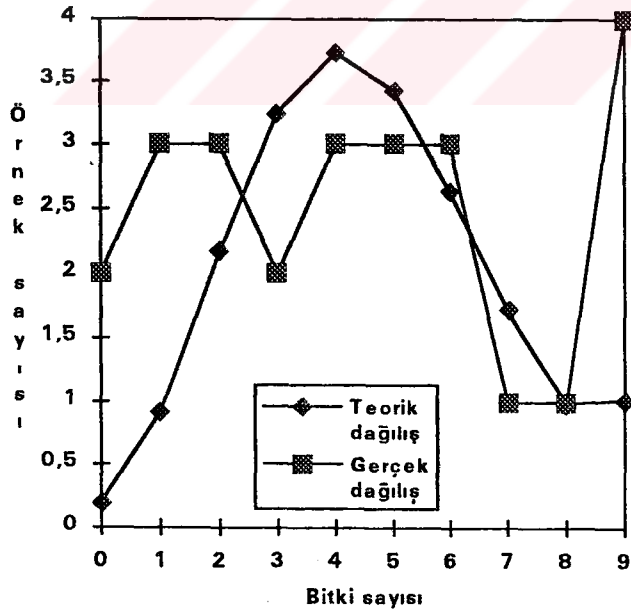
Bitki Sayısı	Lup sayısı Teorik	Gerçek (G)	Fark (G-T)	$\chi^2 = \frac{(G-T)^2}{T}$
9	$\frac{m^9 \times n \times e^{-m}}{9!} = 2.7219 \times \frac{8.65}{9} = 2.6160$	4	1.3840	0.7372
10	$\frac{m^{10} \times n \times e^{-m}}{10!} = 2.6160 \times \frac{8.65}{10} = 2.2628$	3	0.7372	0.2402
11	$\frac{m^{11} \times n \times e^{-m}}{11!} = 2.2628 \times \frac{8.65}{11} = 1.7792$	1	-0.7792	0.3413
12	$\frac{m^{12} \times n \times e^{-m}}{12!} = 1.7792 \times \frac{8.65}{12} = 1.2825$	2	0.7175	0.4014
13	$\frac{m^{13} \times n \times e^{-m}}{13!} = 1.2825 \times \frac{8.65}{13} = 0.8534$	0	-0.8534	1.8534
14	$\frac{m^{14} \times n \times e^{-m}}{14!} = 1.8534 \times \frac{8.65}{14} = 0.5273$	3	2.4727	11.5954
15	$\frac{m^{15} \times n \times e^{-m}}{15!} = 0.5273 \times \frac{8.65}{15} = 0.3041$	0	-0.3041	0.3041
16 >	$\frac{m^{16} \times n \times e^{-m}}{16!} = 0.3041 \times \frac{8.65}{16} = 0.3258$	1	0.7642	1.3952
Toplam	20.00	20	0.00	23.8218

Çizelge 4.13.Lup metodunda sık kuduzotunun gerçek ve teorik poisson dağılışıları $m = 4.6$ $e^{-m}=0.010$

Bitki Sayısı	Lup sayısı Teorik	Gerçek (G)	Fark (G-T)	$\chi^2 = \frac{(G-T)^2}{T}$
0	$n \times e^{-m} = 20 \times 0.010 = 0.200$	1	0.800	3.200
1	$m \times n \times e^{-m} = 0.200 \times 4.6 = 0.920$	1	0.080	0.007
2	$\frac{m^2 \times n \times e^{-m}}{2} = 0.920 \times \frac{4.6}{2} = 2.166$	2	-0.166	0.006
3	$\frac{m^3 \times n \times e^{-m}}{3!} = 2.166 \times \frac{4.6}{3} = 3.244$	3	-0.244	0.018
4	$\frac{m^4 \times n \times e^{-m}}{4!} = 3.244 \times \frac{4.6}{4} = 3.730$	2	-1.730	0.802
5	$\frac{m^5 \times n \times e^{-m}}{5!} = 3.730 \times \frac{4.6}{5} = 3.432$	3	-0.432	0.054
6	$\frac{m^6 \times n \times e^{-m}}{6!} = 3.432 \times \frac{4.6}{6} = 2.631$	3	0.369	0.052
7	$\frac{m^7 \times n \times e^{-m}}{7!} = 2.631 \times \frac{4.6}{7} = 1.729$	3	1.271	0.934
8	$\frac{m^8 \times n \times e^{-m}}{8!} = 1.729 \times \frac{4.6}{8} = 0.994$	1	0.006	0.000
9 >	$\frac{m^9 \times n \times e^{-m}}{9!} = 0.994 \times \frac{4.6}{9} = 0.954$	1	-0.046	0.002
Toplam	20.00	20.00	0.00	5.075



Şekil 4.13. Koyun yumağının lup metodunda gerçek ve teorik poisson dağılışları



Şekil 4.14. Sık kuduzotunun lup metodunda gerçek ve teorik poisson dağılışları

b- Dağılış katsayıları ile lup metodundaki dağılışların incelenmesi

aa- Bodur buğdayotunun dağılışı

Bodur buğdayotu ve diğer bitki türlerinin lup metodunda bulunan dağılış katsayıları, "t" değerleri, dağılış tarzı ve varyasyon katsayıları Çizelge 4.14'de görülmektedir.

Çizelden de görülebileceği gibi bodur buğdayotu için bulunan dağılış katsayısı 1.272'dir. Bu değerin 1'den büyük olup olmadığını anlamak için yapılan t testi ile "t" değerinin 0.824 olduğu bulunmuştur. bu "t" değeri 0.01 ve 0.05 düzeyleri için cetvelde bulunan 2.861 ve 2.093 değerlerinden küçük olduğundan 1.272 olarak bulunan dağılış katsayısının 1'e eşit olduğuna karar verilmiştir. Bu da bitkinin mer'a üzerindeki dağılışının poisson dağılışa uyduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.14. Seçilen bitki türleri için lup metodunda bulunan dağılış katsayıları, "t" değerleri, dağılış tarzı ve varyasyon katsayıları

Bitki türü	Dağılış katsayıları	"t"	Dağılış tarzı	Varyasyon katsayısı
Bodur buğdayotu	1.272	0.824	poisson	36.5
Kekik	2.062	3.218	contagious	51.59
Daryapraklı geven	1.137	0.415	poisson	59.62
Koyun yumağı	1.413	1.254	poisson	40.43
Sık kuduzotu	1.260	0.790	poisson	52.44

ab- Kekik bitkisinin dağılışı

Çizelge 4.14'den de görüleceği gibi kekik bitkisi için bulunan dağılış katsayısı 2.062'dir. Bu değerin 1'den büyük olup olmadığını anlamak için yapılan t testi ile "t" değerinin 3.218 olduğu bulunmuştur. Bu t değeri 0.01 ve 0.05 düzeyleri için cetvelde bulunan 2.861 ve 2.093 değerlerinden büyük olduğu için 2.062 olarak bulunan dağılış katsayısının 1'den büyük olduğuna karar verilmiştir. Bu da bitkinin mer'a üzerindeki dağılışının lup metodunda contagious dağılışa uyduğunu göstermektedir.

ac- Daryapraklı gevenin dağılışı

Çizelge 4.14'den de görüleceği gibi daryapraklı geven için bulunan dağılış katsayısı 1.137'dir. Bu değerin 1'den büyük olup olmadığını anlamak için yapılan t testi ile "t" değerinin 0.415 olduğu bulunmuştur. Bu t değeri 0.01 ve 0.05 düzeyleri için cetvelde bulunan 2.861 ve 2.093 değerlerinden küçüktür. Şu halde bu bitki türü için 1.137 olarak bulunan dağılış katsayısının 1'e eşit olduğuna karar verilmiştir. Bu da bitkinin mer'a üzerindeki dağılışının lup metodunda poisson dağılışa uyduğunu göstermektedir.

ad- Koyun yumağının dağılışı

Çizelge 4.14'den de görüleceği gibi koyun yumağı için bulunan dağılış katsayısı 1.413'tür. Bu değerin 1'den büyük olup olmadığını anlamak için yapılan t testi ile "t" değerinin 1.254 olduğu bulunmuştur. Bu t değeri 0.01 ve 0.05 düzeyleri için cetvelde bulunan 2.861 ve 2.093 değerlerinden küçük olduğundan bu bitki türü için 1.137 olarak bulunan dağılış katsayısının 1'e eşit olduğuna karar verilmiştir. Bu da bitkinin mer'a üzerindeki dağılışının lup metodunda poisson dağılışa uyduğunu göstermektedir.

ae- Sık kuduzotunun dağılışı

Çizelge 4.14'den de görüleceği gibi sık kuduzotu için bulunan dağılış katsayısı 1.260'dır. Bu değerin 1'den büyük olup olmadığını anlamak için yapılan t testi ile "t" değerinin 0.79 olduğu bulunmuştur. Bu t değeri 0.01 ve 0.05 düzeyleri için cetvelde bulunan 2.861 ve 2.093 değerlerinden küçük olduğundan bitki türü için 1.260 olarak bulunan dağılış katsayısının 1'e eşit olduğuna karar verilmiştir. Bu da bitkinin mer'a üzerindeki dağılışının lup metodunda poisson dağılışa uyduğunu göstermektedir.

4.2.2.2. Lup metodunda poisson dağılım gösteren türler için optimum örnek sayısı

a- Bodur buğdayotu için optimum örnek sayısının bulunması

Lup metodunda poisson dağılım gösteren bodur buğdayotuna ait veriler gerekli çevrilmeler yapıldıktan sonra normal dağılışa çevrilerek, istatistiki formüllerin uygulanmasına karar verilmiştir.

Bodur buğdayotu için optimum örnek sayısı;

$$C_v = \frac{S}{X} = \frac{0.5695}{3.117} = 0.1827$$

$$C^2 = (C_v \times 100)^2 = (0.1827 \times 100)^2 = 333.83$$

$$N = \frac{t^2 \times C^2}{p^2} = \frac{4.38 \times 333.83}{100} = 14.62$$

b- Daryapraklı geven için optimum örnek sayısının bulunması

Lup metodunda poisson dağılım gösteren daryapraklı gevene ait veriler gerekli çevrilmeler yapıldıktan sonra normal dağılışa çevrilerek, istatistiki formüllerin uygulanmasına karar verilmiştir.

Daryapraklı geven için optimum örnek sayısı;

$$C_v = \frac{S}{X} = \frac{0.527}{1.8} = 0.284$$

$$C^2 = (C_v \times 100)^2 = (0.284 \times 100)^2 = 811.5$$

$$N = \frac{t^2 \times C^2}{p^2} = \frac{4.38 \times 811.5}{100} = 35.54$$

c- Koyun yumağı için optimum örnek sayısının bulunması

Lup metodunda poisson dağılım gösteren koyun yumağına ait veriler gerekli çevrilmeler yapıldıktan sonra normal dağılışa çevrilerek, istatistiki formüllerin uygulanmasına karar verilmiştir.

Koyun yumağı için optimum örnek sayısı;

$$C_v = \frac{S}{X} = \frac{0.601}{2.96} = 0.203$$

$$C^2 = (C_v \times 100)^2 = (0.203 \times 100)^2 = 412.25$$

$$N = \frac{t^2 \times C^2}{p^2} = \frac{4.38 \times 412.25}{100} = 18.056$$

d- Sık kuduzotu için optimum örnek sayısının bulunması

Lup metodunda poisson dağılım gösteren sık kuduzotuna ait veriler gerekli çevrilmeler yapıldıktan sonra normal dağılışa çevrilerek, istatistiki formüllerin uygulanmasına karar verilmiştir.

Sık kuduzotu için optimum örnek sayısı;

$$C_v = \frac{S}{X} = \frac{0.600}{2.187} = 0.274$$

$$C^2 = (C_v \times 100)^2 = (0.274 \times 100)^2 = 752.9$$

$$N = \frac{t^2 \times C^2}{p^2} = \frac{4.38 \times 752.9}{100} = 32.98$$

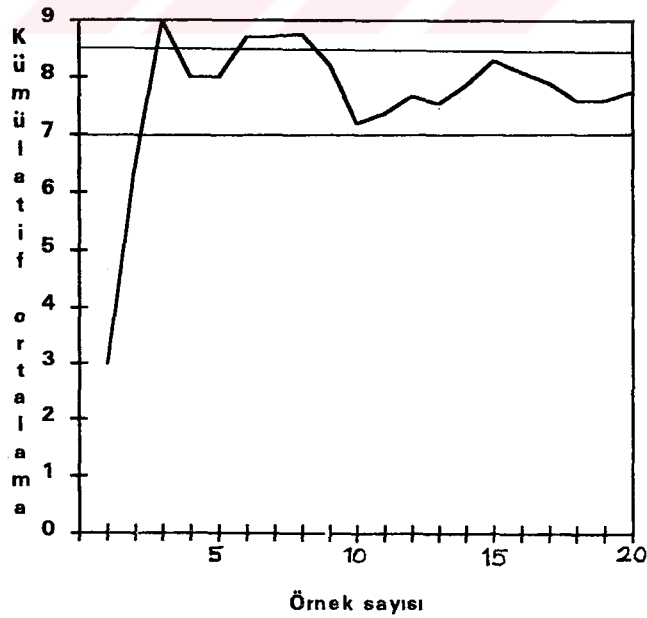
4.2.2.3. Lup metodunda contagious dağılım gösteren türler için optimum örnek sayısı

Contagious dağılımlarda optimum örnek sayısının bulunmasında normal dağılımlar için verilen formülleri kullanmak mümkün olmadığından ve contagious dağılımları normal dağılıma çevirecek uygun bir transformasyon bulunmadığından, Greig-Smith (1957) tarafından önerilen "osilasyon eğrisi" metodu kullanılmıştır.

a- Kekik bitkisi için optimum örnek sayısının bulunması

Şekil 4.15.'te kekik bitkisinin mer'ada ikinci lokasyondaki ortalamasından sadece %10 oranında sapmaya izin verilen optimum örnek sayılarını gösterir osilasyon eğrisi görülmektedir.

Şeklin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi kümülatif ortalamaların meydana getirdiği osilasyon eğrisi ilk defa aşağı ve yukarı doğru önemli zigzaglar çizdikten sonra 8.5. örnekte ortalamanın %10'unu belirten paralel çizgiler içerisine girmiş ve bir daha dışarı çıkmamıştır. Şu halde lup metodunda kekik bitkisinden ortalamanın %10'u kadar bir sapma gösteren değerler elde edebilmek için 8.5 lup örneği almak gerekmektedir.



Şekil 4.15. Lup metodunda kekik bitkisinin ortalamasından % 10 oranında sapmaya izin verilen optimum örnek sayısını gösteren osilasyon eğrisi

4.2.3. Nokta çerçeve metodunda optimum örnek sayısının bulunması

4.2.3.1. Dominant bitki türlerinin nokta çerçeve metodundaki dağılışları

a- Khi-kare (X^2) testi ile nokta çerçeve metodundaki dağılışların incelenmesi

aa- Bodur buğdayotunun dağılışı

Bodur buğdayotunun dağılışının poisson dağılışa uyup uymadığı Greig-Smith (1957)'in verdiği formül ve Düzgüneş vd (1983)'nin verdiği cetvel yardımıyla incelenmiştir. Bodur buğdayotunun gerçek ve teorik poisson dağılışları ile buradan hesaplanan khi-kare değerleri Çizelge 4.15 de görülmektedir. Bu çizelgeden de görülebileceği gibi bodur buğdayotu için bulunan khi-kare değeri 8.437'dir. Bu değer Düzgüneş vd (1983)'nin 5 serbestlik derecesi için X^2 cetvelinde 0.01 ve 0.05 düzeyleri için verdikleri 15.09 ve 11.07 değerlerinden küçüktür. Şu halde bodur buğdayotunun dağılışı poisson bir dağılıştır. Bodur buğdayotunun nokta çerçeve metoduna göre gerçek ve teorik poisson dağılışları Şekil 4.16.'da grafik halinde gösterilmiştir.

ab- Kekik bitkisinin dağılışı

Kekik bitkisinin nokta çerçeve metoduna göre gerçek ve teorik poisson dağılışları ve buradan hesap yolu ile bulunan X^2 değerleri Çizelge 4.16'da gösterilmiştir. Bu çizelge incelendiğinde, kekik bitkisi için bulunan khi-kare değerinin 300.96 olduğu görülmektedir. Bu değer 6 serbestlik derecesi için X^2 cetvelinde 0.01 ve 0.05 düzeyleri için verilen 16.81 ve 12.59 değerlerinden büyüktür. Şu halde kekik bitkisinin mer'a üzerindeki dağılışı nokta çerçeve metoduna göre poisson dağılışa uymamaktadır. Kekik bitkisinin gerçek ve teorik poisson dağılışları Şekil 4.17'de görülmektedir.

ac- Daryapraklı gevenin dağılışı

Daryapraklı gevenin nokta çerçeve metoduna göre gerçek ve teorik poisson dağılışları ve buradan hesap yolu ile bulunan X^2 değerleri Çizelge 4.17'de gösterilmiştir. Bu çizelge incelendiğinde, daryapraklı geven için bulunan khi-kare değerinin 455.85 olduğu görülmektedir. Bu değer 6

Çizelge 4.15. Nokta çerçeve metodunda bodur buğday otunun gerçek ve teorik poisson dağılışı $m = 1.3$ $e^{-m} = 0.2725$

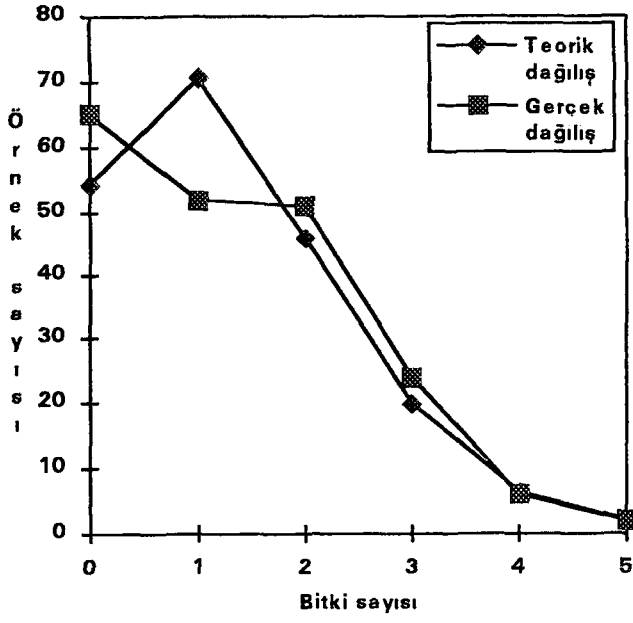
Bitki Sayısı	Nokta çerçeve sayısı Teorik	Gerçek (G)	Fark (G-T)	$X^2 = \frac{(G-T)^2}{T}$
0	$n \times e^{-m} = 200 \times 0.2725 = 54.50$	65	10.50	2.022
1	$m \times n \times e^{-m} = 54.50 \times 1.3 = 70.85$	52	-18.85	5.015
2	$\frac{m^2 \times n \times e^{-m}}{2} = 70.85 \times \frac{1.3}{2} = 46.05$	51	4.95	0.532
3	$\frac{m^3 \times n \times e^{-m}}{3!} = 46.05 \times \frac{1.3}{3} = 19.96$	24	4.04	0.818
4	$\frac{m^4 \times n \times e^{-m}}{4!} = 19.96 \times \frac{1.3}{4} = 6.49$	6	-0.49	0.037
5 >	$\frac{m^5 \times n \times e^{-m}}{5!} = 6.49 \times \frac{1.3}{5} = 2.15$	2	-0.15	0.013
Toplam	200.00	200	0.00	8.437

Çizelge 4.16. Nokta çerçeve metodunda kekik bitkisinin gerçek ve teorik poisson dağılılırları $m = 0.785$
 $e^{-m} = 0.4561$

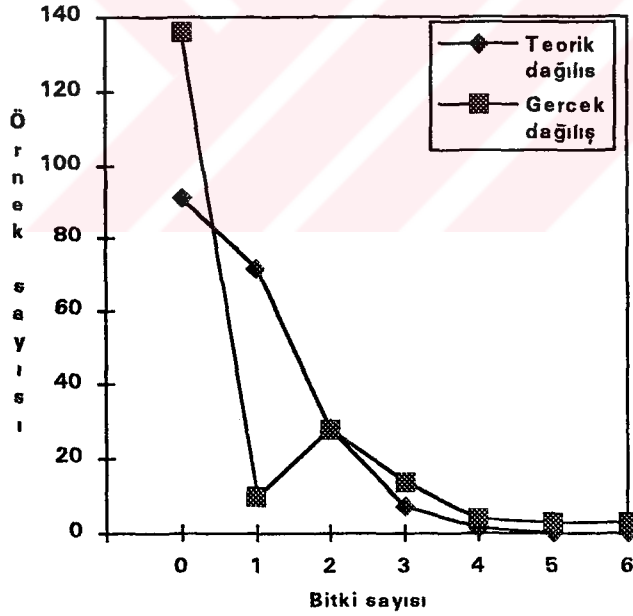
Bitki Sayısı	Nokta çerçeve sayısı Teorik	Gerçek (G)	Fark (G-T)	$\chi^2 = \frac{(G-T)^2}{T}$
0	$n \times e^{-m} = 200 \times 0.4561 = 91.22$	138	46.78	29.99
1	$m \times n \times e^{-m} = 91.22 \times 0.785 = 71.61$	10	-61.61	53.00
2	$\frac{m^2 \times n \times e^{-m}}{2!} = 71.61 \times \frac{0.785}{2} = 28.10$	28	-0.10	0.00
3	$\frac{m^3 \times n \times e^{-m}}{3!} = 28.10 \times \frac{0.785}{3} = 7.35$	14	6.65	6.01
4	$\frac{m^4 \times n \times e^{-m}}{4!} = 7.35 \times \frac{0.785}{4} = 1.44$	4	2.56	4.55
5	$\frac{m^5 \times n \times e^{-m}}{5!} = 1.44 \times \frac{0.785}{5} = 0.23$	3	2.77	33.36
6 >	$\frac{m^6 \times n \times e^{-m}}{6!} = 0.23 \times \frac{0.785}{6} = 0.05$	3	2.95	174.05
Toplam	200.00	200	0.00	300.96

Çizelge 4.17.Nokta çerçeve metodunda daryapraklı gevenin gerçek ve teorik poisson dağılılıları $m = 0.385$
 $e^{-m} = 0.6804$

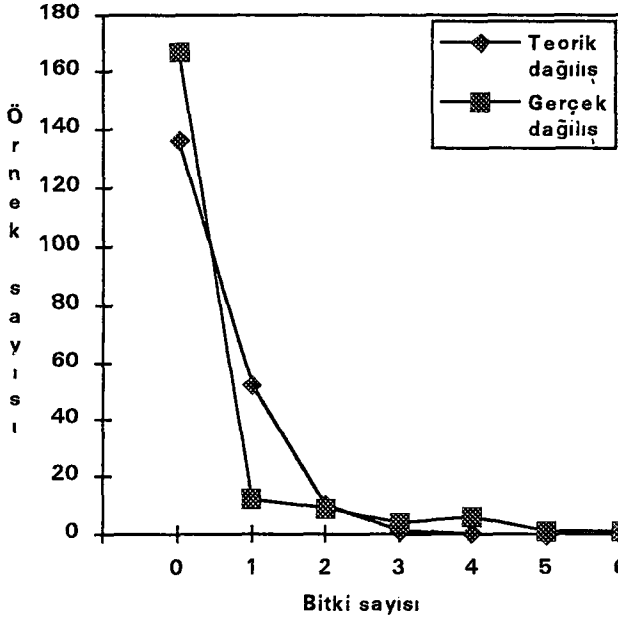
Bitki Sayısı	Nokta çerçeve sayısı Teorik	Gerçek (G)	Fark (G-T)	$X^2 = \frac{(G-T)^2}{T}$
0	$n \times e^{-m} = 200 \times 0.6804 = 136.08$	167	30.92	7.02
1	$m \times n \times e^{-m} = 136.08 \times 0.385 = 52.39$	12	-40.39	31.13
2	$\frac{m^2 \times n \times e^{-m}}{2!} = 52.39 \times \frac{0.385}{2} = 10.08$	9	-1.08	0.11
3	$\frac{m^3 \times n \times e^{-m}}{3!} = 10.08 \times \frac{0.385}{3} = 1.29$	4	2.71	5.69
4	$\frac{m^4 \times n \times e^{-m}}{4!} = 1.29 \times \frac{0.385}{4} = 0.124$	6	5.88	278.44
5	$\frac{m^5 \times n \times e^{-m}}{5!} = 0.124 \times \frac{0.385}{5} = 0.010$	1	0.99	98.01
6 >	$\frac{m^6 \times n \times e^{-m}}{6!} = 0.010 \times \frac{0.385}{6} = 0.026$	1	0.96	35.45
Toplam	200.00	200	0.00	455.85



Şekil 4.16. Bodur buğdayotunun nokta çerçeve metodunda gerçek ve teorik poisson dağılışı



Şekil 4.17. Kekik bitkisinin nokta çerçeve metodunda gerçek ve teorik poisson dağılışı



Şekil 4.18. Daryapraklı gevenin nokta çerçeve metodunda gerçek ve teorik poisson dağılışları

için X^2 cetvelinde 0.01 ve 0.05 düzeyleri için verilen 16.81 ve 12.59 değerlerinden büyüktür. Şu halde kekik bitkisinin mer'a üzerindeki dağılışı nokta çerçeve metoduna göre poisson bir dağılış değildir. Daryapraklı gevenin gerçek ve teorik poisson dağılışları Şekil 4.18'de görülmektedir.

ad- Koyun yumağının dağılışı

Koyun yumağının nokta çerçeve metoduna göre gerçek ve teorik poisson dağılışları ve buradan hesap yolu ile bulunan X^2 değerleri Çizelge 4.18'de gösterilmiştir. Bu çizelge incelendiğinde, koyun yumağı için bulunan khi-kare değerinin 59.53 olduğu görülmektedir. Bu değer 4 serbestlik derecesi için X^2 cetvelinde 0.01 ve 0.05 düzeyleri için verilen 13.28 ve 9.49 değerlerinden büyüktür. Şu halde koyun yumağının mer'a üzerindeki dağılışı nokta çerçeve metoduna göre poisson dağılışı uymamaktadır. Koyun yumağının gerçek ve teorik poisson dağılışları Şekil 4.19'da görülmektedir.

ae- Sık kuduzotunun dağılışı

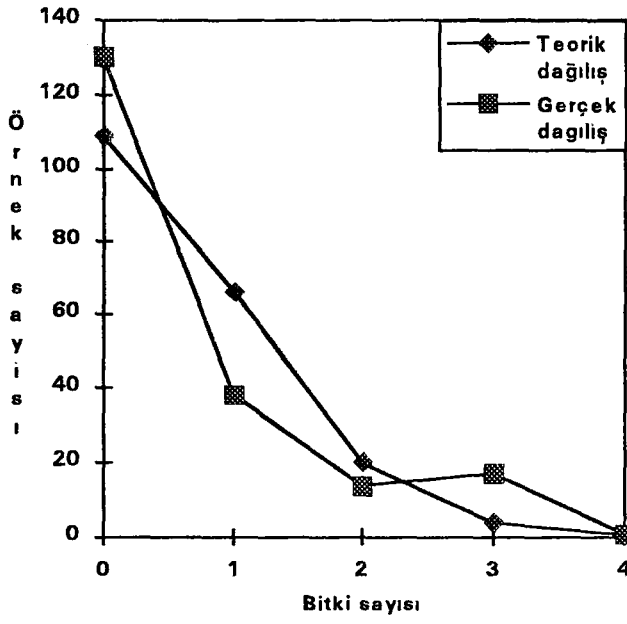
Sık kuduzotunun nokta çerçeve metoduna göre gerçek ve teorik poisson dağılışları ve buradan hesap yolu ile bulunan X^2 değerleri Çizelge 4.19'da gösterilmiştir. Bu çizelge incelendiğinde, sık kuduzotu için bulunan

Çizelge 4.18.Nokta çerçeve metodunda koyun yumağının gerçek ve teorik poisson dağılılışıları $m= 0.605$ $e^{-m} = 0.546$

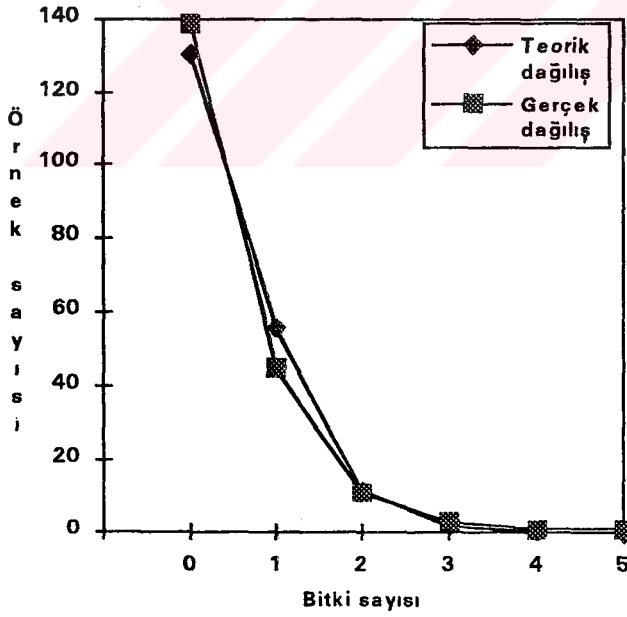
Bitki Sayısı	Nokta çerçeve sayısı Teorik	Gerçek (G)	Fark (G-T)	$\chi^2 = \frac{(G-T)^2}{T}$
0	$n \times e^{-m} = 200 \times 0.546 = 109.20$	130	20.80	3.96
1	$m \times n \times e^{-m} = 109.20 \times 0.605 = 66.07$	38	-28.07	11.92
2	$\frac{m^2 \times n \times e^{-m}}{2} = 66.07 \times \frac{0.605}{2} = 19.99$	14	-5.99	1.79
3	$\frac{m^3 \times n \times e^{-m}}{3!} = 19.99 \times \frac{0.605}{3} = 4.03$	17	12.97	41.74
4>	$\frac{m^4 \times n \times e^{-m}}{4!} = 4.03 \times \frac{0.605}{4} = 0.71$	1	0.29	0.12
Toplam	200.00	200	0.00	59.53

Çizelge 4.19.Nokta çerçeve metodunda sık kuduzotunun gerçek ve teorik poisson dağılılışları $m=0.425$ $e^{-m} = 0.6538$

Bitki Sayısı	Nokta çerçeve sayısı Teorik	Gerçek (G)	Fark (G-T)	$\chi^2 = \frac{(G-T)^2}{T}$
0	$n \times e^{-m} = 200 \times 0.6538 = 130.76$	139	8.240	0.51
1	$m \times n \times e^{-m} = 130.76 \times 0.425 = 55.57$	45	-10.570	2.01
2	$\frac{m^2 \times n \times e^{-m}}{2!} = 55.57 \times \frac{0.425}{2} = 11.81$	11	-0.810	0.06
3	$\frac{m^3 \times n \times e^{-m}}{3!} = 11.81 \times \frac{0.425}{3} = 1.67$	3	1.330	1.06
4	$\frac{m^4 \times n \times e^{-m}}{4!} = 1.67 \times \frac{0.425}{4} = 0.177$	1	0.823	3.82
5>	$\frac{m^5 \times n \times e^{-m}}{5!} = 0.177 \times \frac{0.425}{5} = 0.013$	1	0.987	74.94
Toplam	200.00	200	0.00	82.40



Şekil 4.19. Koyun yumağının nokta çerçeve metodunda gerçek ve teorik poisson dağılışları



Şekil 4.20. Sık kuduzotunun nokta çerçeve metodunda gerçek ve teorik poisson dağılışları

khi-kare değerinin 82.40 olduğu görülmektedir. Bu değer 5 serbestlik derecesi için X^2 cetvelinde 0.01 ve 0.05 düzeyleri için verilen 15.09 ve 11.07 değerlerinden büyüktür. Şu halde sık kuduzotunun mer'a üzerindeki dağılışı nokta çerçeve metoduna göre poisson dağılışı uymamaktadır. Sık kuduzotunun gerçek ve teorik poisson dağılışı Şekil 4.20'de görülmektedir.

b- Dağılışı katsayıları ile nokta çerçeve metodundaki dağılışıların incelenmesi

aa- Bodur buğdayotunun dağılışı

Bodur buğdayotu ve diğer bitki türlerinin nokta çerçeve metodunda bulunan dağılışı katsayıları, "t" değerleri, dağılışı tarzı ve varyasyon katsayıları Çizelge 4.20'de görülmektedir.

Çizelden de görülebileceği gibi bodur buğdayotu için bulunan dağılışı katsayısı 1.082'dir. Bu değerin 1'den büyük olup olmadığını anlamak için yapılan t testi ile "t" değerinin 0.82 olduğu bulunmuştur. bu "t" değeri 0.01 ve 0.05 düzeyleri için cetvelde bulunan 2.60 ve 1.972 değerlerinden küçük olduğundan 1.082 olarak bulunan dağılışı katsayısının 1'e eşit olduğuna karar verilmiştir. Bu da bitkinin mer'a üzerindeki dağılışının poisson dağılışı uydüğünü göstermektedir.

Çizelge 4.20. Seçilen bitki türleri için nokta çerçeve metodunda bulunan dağılışı katsayıları, "t" değerleri, dağılışı tarzı ve varyasyon katsayıları

Bitki türü	Dağılışı katsayıları	"t"	Dağılışı tarzı	Varyasyon katsayısı
Bodur buğdayotu	1.082	0.82	poisson	91.2
Kekik	2.337	13.37	contagious	172.5
Daryapraklı geven	2.758	17.58	contagious	167.7
Koyun yumağı	1.586	5.86	contagious	161.9
Sık kuduzotu	1.427	4.27	contagious	183.2

ab- Kekik bitkisinin dağılışı

Çizelge 4.20.den de görülebileceği gibi kekik bitkisi için bulunan dağılışı katsayısı 2.337'dir. Bu değerin 1'den büyük olup olmadığını anlamak için

yapılan "t" testi ile olan "t" değerinin 13.37 olduğu bulunmuştur. Bu "t" değeri 0.01 ve 0.05 düzeyleri için cetvelde bulunan 2.60 ve 1.972 değerlerinden büyük olduğu için kekik bitkisinin dağılış katsayısının 1'den büyük olduğuna karar verilmiştir. Bu da bitkinin mer'a üzerindeki dağılışının nokta çerçeve metoduna göre contagious dağılışa uyduğunu göstermektedir.

ac- Daryapraklı gevenin dağılışı

Çizelge 4.20.den de görülebileceği gibi daryapraklı geven için bulunan dağılış katsayısı 2.758'dir. Bu değer 1'den büyük olup olmadığını anlamak için yapılan "t" testi ile olan "t" değerinin 17.58 olduğu bulunmuştur. Bu "t" değeri 0.01 ve 0.05 düzeyleri için cetvelde bulunan 2.60 ve 1.972 değerlerinden büyük olduğu için kekik bitkisinin dağılış katsayısının 1'den büyük olduğuna karar verilmiştir. Bu da bitkinin mer'a üzerindeki dağılışının nokta çerçeve metoduna göre contagious dağılışa uyduğunu göstermektedir.

ad- Koyun yumağının dağılışı

Çizelge 4.20.den de görülebileceği gibi koyun yumağı için bulunan dağılış katsayısı 1.586'dır. Bu değer 1'den büyük olup olmadığını anlamak için yapılan "t" testi ile olan "t" değerinin 5.86 olduğu bulunmuştur. Bu "t" değeri 0.01 ve 0.05 düzeyleri için cetvelde bulunan 2.60 ve 1.972 değerlerinden büyük olduğu için koyun yumağının dağılış katsayısının 1'den büyük olduğuna karar verilmiştir. Bu da bitkinin mer'a üzerindeki dağılışının nokta çerçeve metoduna göre contagious dağılışa uyduğunu göstermektedir.

ae- Sık kuduzotunun dağılışı

Çizelge 4.20.den de görülebileceği gibi sık kuduzotu için bulunan dağılış katsayısı 1.427'dir. Bu değer 1'den büyük olup olmadığını anlamak için yapılan "t" testi ile olan "t" değerinin 4.27 olduğu bulunmuştur. Bu "t" değeri 0.01 ve 0.05 düzeyleri için cetvelde bulunan 2.60 ve 1.972 değerlerinden büyük olduğu için sık kuduzotunun dağılış katsayısının 1'den büyük olduğuna karar verilmiştir. Bu da bitkinin mer'a üzerindeki dağılışının nokta çerçeve metoduna göre contagious dağılışa uyduğunu göstermektedir.

4.2.3.2. Nokta çerçeve metodunda poisson dağılım gösteren türler için optimum örnek sayısı

Nokta çerçeve metodunda poisson dağılım gösteren bodur buğdayotuna ait veriler karekök çevrimi yapıldıktan sonra normal dağılım gösterdiğinden bunlar üzerinde istatistiki formüller uygulanabilmektedir.

Bodur buğday otu için optimum örnek sayısı;

$$C_v = \frac{S}{X} = \frac{0.456}{1.259} = 0.362$$

$$C^2 = (C_v \times 100)^2 = (0.362 \times 100)^2 = 1310.44$$

$$N = \frac{t^2 \times C^2}{p^2} = \frac{3.842 \times 1310.44}{100} = 50.35$$

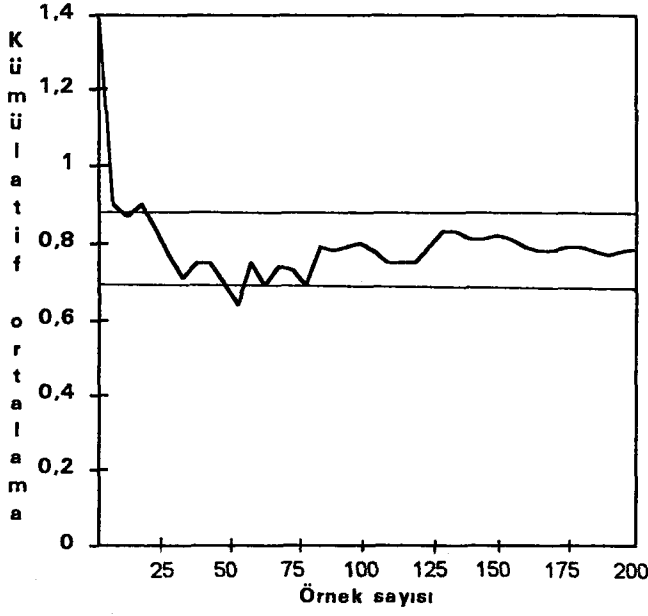
4.2.3.3. Nokta çerçeve metodunda contagious dağılım gösteren türler için optimum örnek sayısı

Contagious dağılımlarda optimum örnek sayısının bulunmasında normal dağılımlar için verilen formülleri kullanmak mümkün olmadığından ve contagious dağılımları normal dağılıma çevirecek uygun bir transformasyon bulunmadığından, Greig-Smith (1957) tarafından önerilen "osilasyon eğrisi" metodu kullanılmıştır.

a- Kekik bitkisi için optimum örnek sayısının bulunması

Şekil 4.21.'de kekik bitkisinin mer'adaki ikinci lokasyondaki ortalamasından sadece %10 oranında sapmaya izin verilen optimum örnek sayılarını gösterir osilasyon eğrisi görülmektedir.

Şeklin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi kümülatif ortalamaların meydana getirdiği osilasyon eğrisi ilk defa aşağı ve yukarı doğru önemli zigzaglar çizdikten sonra 80. örnekte ortalamanın %10'unu belirten paralel çizgiler içerisine girmiş ve bir daha dışarı çıkmamıştır. Şu halde nokta çerçeve metodunda kekik bitkisinden ortalamanın %10'u kadar bir sapma gösteren değerler elde edebilmek için 80 nokta çerçeve örneği almak gerekmektedir.

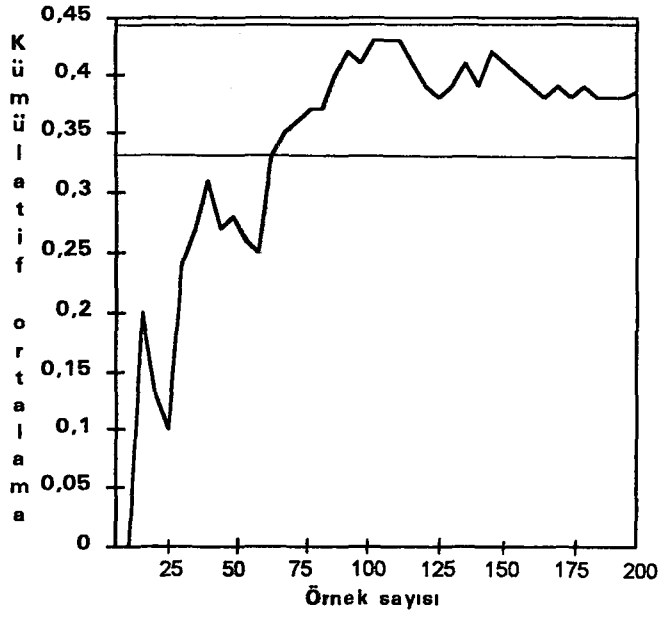


Şekil 4.21. Nokta çerçeve metodunda kekik bitkisinin ortalamasından % 10 oranında sapmaya izin verilen optimum örnek sayısını gösteren ossilasyon eğrisi

b- Daryapraklı geven için optimum örnek sayısının bulunması

Şekil 4.22.'de daryapraklı geven bitkisinin mer'adaki ikinci lokasyondaki ortalamasından sadece %10 oranında sapmaya izin verilen optimum örnek sayılarını gösterir ossilasyon eğrisi görülmektedir.

Şeklin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi kümülatif ortalamaların meydana getirdiği ossilasyon eğrisi ilk defa aşağı ve yukarı doğru önemli zigzaglar çizdikten sonra 65. örnekte ortalamanın %10'unu belirten paralel çizgiler içerisine girmiş ve bir daha dışarı çıkmamıştır. Şu halde nokta çerçeve metodunda daryapraklı geven bitkisinden ortalamanın %10'u kadar bir sapma gösteren değerler elde edebilmek için 65 nokta çerçeve örneği almak gerekmektedir.

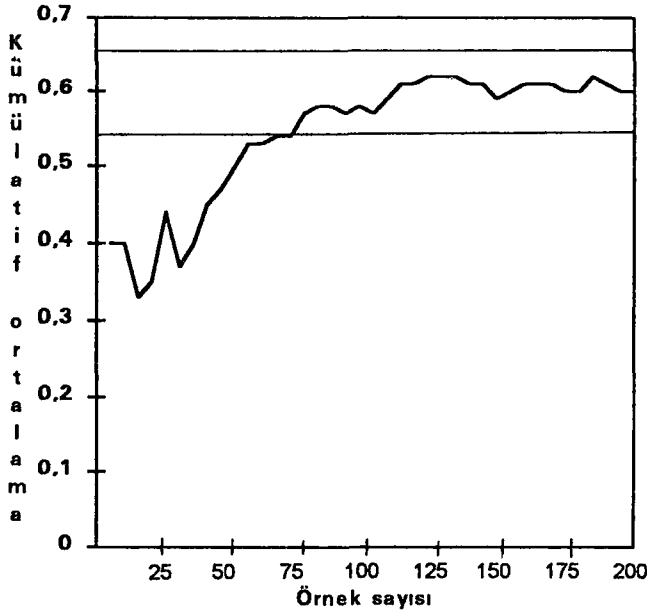


Şekil 4.22. Nokta çerçeve metodunda daryapraklı gevenin ortalamasından %10 oranında sapmaya izin verilen optimum örnek sayısını gösteren osilasyon eğrisi

c- Koyun yumağı için optimum örnek sayısının bulunması

Şekil 4.23.'de koyun yumağı türünün mer'ada ikinci lokasyondaki ortalamasından sadece %10 oranında sapmaya izin verilen optimum örnek sayılarını gösterir osilasyon eğrisi görülmektedir.

Şeklin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi kümülatif ortalamaların meydana getirdiği osilasyon eğrisi ilk defa aşağı ve yukarı doğru önemli zigzaglar çizdikten sonra 70. örnekte ortalamanın %10'unu belirten paralel çizgiler içerisine girmiş ve bir daha dışarı çıkmamıştır. Şu halde nokta çerçeve metodunda koyun yumağından ortalamanın %10'u kadar bir sapma gösteren değerler elde edebilmek için 70 nokta çerçeve örneği almak gerekmektedir.

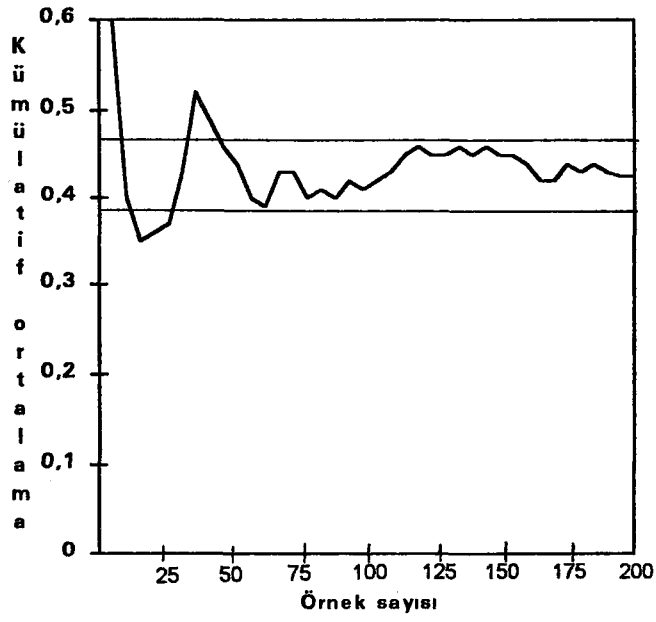


Şekil 4.23. Nokta çerçeve metodunda koyun yumağının ortalamasından %10 oranında sapmaya izin verilen optimum örnek sayısını gösteren osilasyon eğrisi

d- Sık kuduzotu için optimum örnek sayısının bulunması

Sekil 4.24.'de sık kuduzotu türünün mer'ada ikinci lokasyondaki ortalamasından sadece %10 oranında sapmaya izin verilen optimum örnek sayılarını gösterir osilasyon eğrisi görülmektedir.

Şeklin incelenmesinden de anlaşılabacağı gibi kümülatif ortalamaların meydana getirdiği osilasyon eğrisi ilk defa aşağı ve yukarı doğru önemli zigzaglar çizdikten sonra 48. örnekte ortalamasının %10'unu belirten paralel çizgiler içerisine girmiş ve bir daha dışarı çıkmamıştır. Şu halde nokta çerçeve metodunda sık kuduzotundan ortalamasının %10'u kadar bir sapma gösteren değerler elde edebilmek için 48 transekt örneği almak gerekmektedir.



Şekil 4.24. Nokta çerçeve metodunda sık kuduzotunun ortalamasından %10 oranında sapmaya izin verilen optimum örnek sayısını gösteren ossilasyon eğrisi

4.2.4. Gözle tahmin metodunda optimum örnek sayısının bulunması

4.2.4.1. Dominant bitki türlerinin gözle tahmin metodundaki dağılışları

a- Khi-kare (X^2) testi ile gözle tahmin metodundaki dağılışların incelenmesi

aa- Bodur buğdayotunun dağılışı

Bodur buğdayotunun gözle tahmin metodundaki dağılışının poisson dağılışa uyup uymadığı Greig-Smith (1957)'in verdiği formül ve Düzgüneş vd (1983)'nin verdiği cetvel yardımıyla incelenmiştir. Bodur buğdayotunun gerçek ve teorik poisson dağılışları ile buradan hesaplanan khi-kare (X^2) değerleri Çizelge 4.21'de görülmektedir. Bu çizelgede görüldüğü gibi bodur buğdayotu için bulunan khi-kare değeri 188.57'dir. Bu değer Düzgüneş vd (1983)'nin 15 serbestlik derecesi için khi-kare cetvelinde 0.01 ve 0.05 düzeyleri için verdikleri 30.58 ve 25.00 değerlerinden büyüktür. Şu halde bodur buğdayotunun dağılışı poisson bir dağılış değildir. Bodur buğdayotunun gözle tahmin metoduna göre gerçek ve teorik poisson dağılışları Şekil 4.25'te grafik halinde gösterilmiştir.

ab- Kekik bitkisinin dağılışı

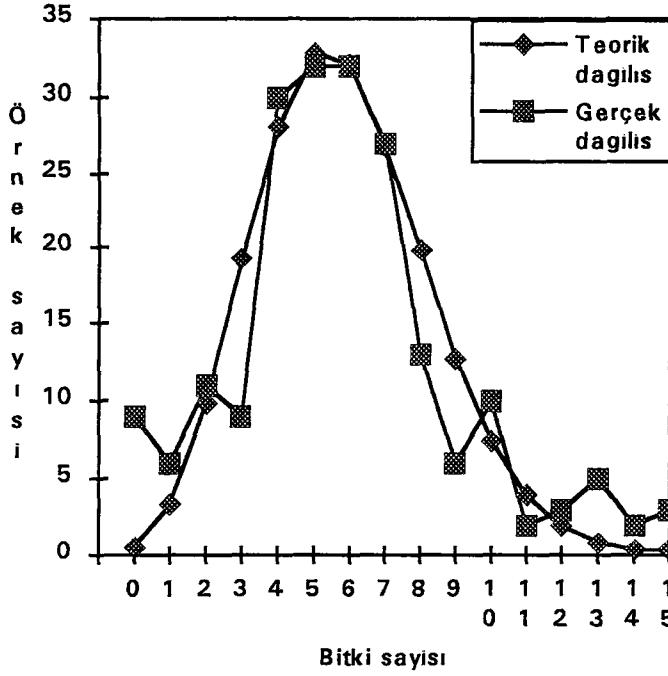
Kekik bitkisinin gözle tahmin metodundaki dağılışının poisson dağılışa uyup uymadığı Greig-Smith (1957)'in verdiği formül ve Düzgüneş vd (1983)'nin verdiği cetvel yardımıyla incelenmiştir. Kekik bitkisinin gerçek ve teorik poisson

Çizelge 4.21. Gözle tahmin metodunda bodur buğdayotunun gerçek ve teorik poisson dağılışıları $m = 5.85$ $e^{-m}=0.002879$

Bitki Sayısı	Ünite sayısı Teorik	Gerçek (G)	Fark (G-T)	$X^2 = \frac{(G-T)^2}{T}$
0	$n \times e^{-m} = 200 \times 0.002879 = 0.5758$	9	8.424	123.24
1	$m \times n \times e^{-m} = 0.5758 \times 5.85 = 3.368$	6	2.632	2.05
2	$\frac{m^2 \times n \times e^{-m}}{2} = 3.368 \times \frac{5.85}{2} = 9.851$	11	1.149	0.13
3	$\frac{m^3 \times n \times e^{-m}}{3!} = 9.851 \times \frac{5.85}{3} = 19.209$	9	-10.209	5.42
4	$\frac{m^4 \times n \times e^{-m}}{4!} = 19.209 \times \frac{5.85}{4} = 28.093$	30	1.907	0.12
5	$\frac{m^5 \times n \times e^{-m}}{5!} = 28.093 \times \frac{5.85}{5} = 32.869$	32	-0.869	0.02
6	$\frac{m^6 \times n \times e^{-m}}{6!} = 32.869 \times \frac{5.85}{6} = 32.047$	32	-0.047	0.00
7	$\frac{m^7 \times n \times e^{-m}}{7!} = 32.047 \times \frac{5.85}{7} = 26.782$	27	0.218	0.00
8	$\frac{m^8 \times n \times e^{-m}}{8!} = 26.782 \times \frac{5.85}{8} = 19.854$	13	-6.584	2.21

Çizelge 4.21. (devamı)

Bitki Sayısı	Ünite sayısı Teorik	Gerçek (G)	Fark (G-T)	$X^2 = \frac{(G-T)^2}{T}$
9	$\frac{m^9 \times n \times e^{-m}}{9!} = 19.584 \times \frac{5.85}{9} = 12.730$	6	-6.730	3.56
10	$\frac{m^{10} \times n \times e^{-m}}{10!} = 12.730 \times \frac{5.85}{10} = 7.447$	10	2.553	0.88
11	$\frac{m^{11} \times n \times e^{-m}}{11!} = 7.447 \times \frac{5.85}{11} = 3.960$	2	-1.960	0.97
12	$\frac{m^{12} \times n \times e^{-m}}{12!} = 3.960 \times \frac{5.85}{12} = 1.931$	3	1.069	0.59
13	$\frac{m^{13} \times n \times e^{-m}}{13!} = 1.931 \times \frac{5.85}{13} = 0.869$	5	4.131	19.64
14	$\frac{m^{14} \times n \times e^{-m}}{14!} = 0.869 \times \frac{5.85}{14} = 0.363$	2	1.637	7.38
15 >	$\frac{m^{15} \times n \times e^{-m}}{15!} = 0.363 \times \frac{5.85}{15} = 0.321$	3	2.679	22.36
Toplam	200.00	200	0.00	188.57



Şekil 4.25. Bodur buğdayotunun gözle tahmin metodunda gerçek ve teorik poisson dağılımları

dağılımları ile buradan hesaplanan khi-kare (X^2) değerleri Çizelge 4.22'de görülmektedir. Bu çizelgede görüldüğü gibi kekik bitkisi için bulunan khi-kare değeri 115.24'tür. Bu değer Düzgüneş vd (1983)'nin 5 serbestlik derecesi için khi-kare cetvelinde 0.01 ve 0.05 düzeyleri için verdikleri 15.09 ve 11.07 değerlerinden büyüktür. Şu halde kekik bitkisinin dağılımı poisson bir dağılım değildir. Kekik bitkisinin nokta çerçeve metoduna göre gerçek ve teorik poisson dağılımları Şekil 4.26'de grafik halinde gösterilmiştir.

ac- Daryapraklı gevenin dağılımı

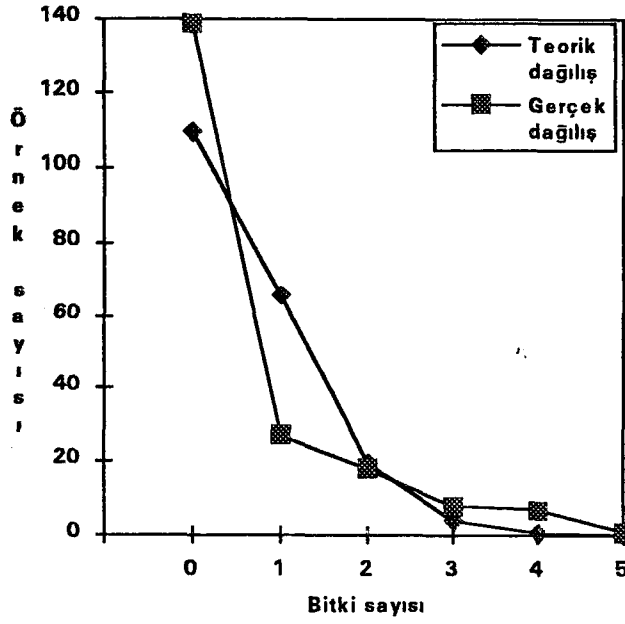
Daryapraklı gevenin gerçek ve teorik poisson dağılımları ile buradan hesaplanan khi-kare (X^2) değerleri Çizelge 4.23'te görülmektedir. Bu çizelgede görüldüğü gibi daryapraklı geven bulunan khi-kare değeri 14.85 olduğu görülmektedir. Bu değer Düzgüneş vd (1983)'nin 2 serbestlik derecesi için khi-kare cetvelinde 0.01 ve 0.05 düzeyleri için verdikleri 9.21 ve 5.99 değerlerinden büyüktür. Şu halde daryapraklı gevenin dağılımı poisson bir dağılım değildir. Daryapraklı gevenin nokta çerçeve metoduna göre gerçek ve teorik poisson dağılımları Şekil 4.27'de grafik halinde gösterilmiştir.

Çizelge 4.22. Gözle tahmin metodunda kekik bitkisinin gerçek ve teorik poisson dağılışıları $m = 0.6$ $e^{-m}=0.5488$

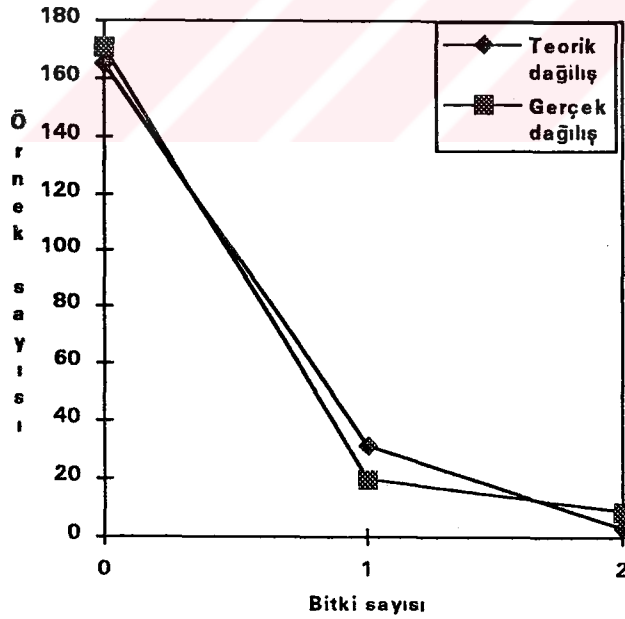
Bitki Sayısı	Ünite sayısı Teorik	Gerçek (G)	Fark (G-T)	$\chi^2 = \frac{(G-T)^2}{T}$
0	$n \times e^{-m} = 200 \times 0.5488 = 109.76$	139	29.24	7.78
1	$m \times n \times e^{-m} = 109.76 \times 0.6 = 65.86$	27	-38.86	22.93
2	$\frac{m^2 \times n \times e^{-m}}{2} = 65.86 \times \frac{0.6}{2} = 19.76$	18	-1.76	0.16
3	$\frac{m^3 \times n \times e^{-m}}{3!} = 19.76 \times \frac{0.6}{3} = 3.95$	8	4.05	4.15
4	$\frac{m^4 \times n \times e^{-m}}{4!} = 3.95 \times \frac{0.6}{4} = 0.59$	7	6.41	69.64
5 >	$\frac{m^5 \times n \times e^{-m}}{5!} = 0.59 \times \frac{0.6}{5} = 0.08$	1	0.92	10.58
Toplam	200.00	200	0.00	115.24

Çizelge 4.23. Gözle tahmin metodunda daryapraklı gevenin gerçek ve teorik poisson dağılışıları $m = 0.19$ $e^{-m} = 0.8269$

Bitki Sayısı	Ünite sayısı Teorik	Gerçek (G)	Fark (G-T)	$X^2 = \frac{(G-T)^2}{T}$
0	$n \times e^{-m} = 200 \times 0.8269 = 165.38$	171	5.62	0.19
1	$m \times n \times e^{-m} = 165.38 \times 0.19 = 31.42$	20	11.42	4.15
2 >	$\frac{m^2 \times n \times e^{-m}}{2} = \frac{31.42 \times 0.19}{2} = 3.2$	9	5.80	10.51
Toplam	200.00	200	0.00	14.85



Şekil 4.26. Kekik bitkisinin gözle tahmin metodunda gerçek ve teorik poisson dağılışları



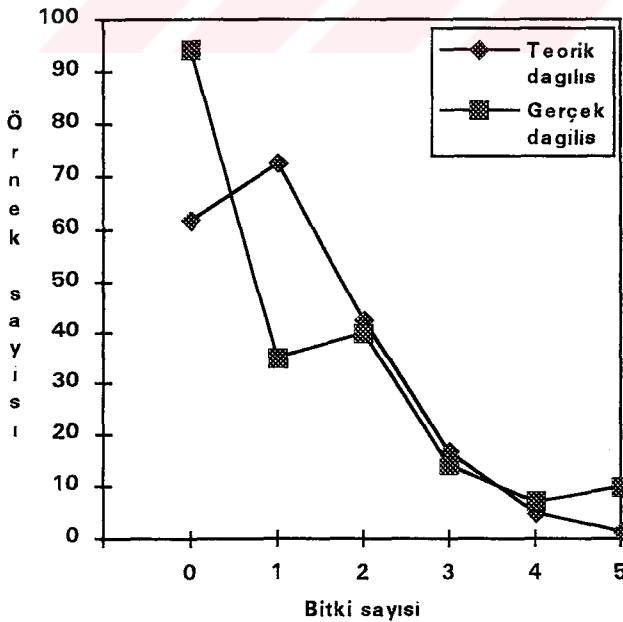
Şekil 4.27. Daryapraklı gevenin gözle tahmin metodunda gerçek ve teorik poisson dağılışları

ad- Koyun yumağının dağılışı

Koyun yumağının gözle tahmin metoduna göre gerçek ve teorik poisson dağılışı ile buradan hesaplanan khi-kare (X^2) değerleri Çizelge 4.24'de görülmektedir. Bu çizelgede görüldüğü gibi koyun yumağı için bulunan khi-kare değeri 89.11'dir. Bu değer Düzgüneş vd (1983)'nin 5 serbestlik derecesi için khi-kare cetvelinde 0.01 ve 0.05 düzeyleri için verdikleri 15.09 ve 11.07 değerlerinden büyüktür. Şu halde koyun yumağının dağılışı poisson bir dağılıştır. Koyun yumağının gözle tahmin metoduna göre gerçek ve teorik poisson dağılışı Şekil 4.28'de grafik halinde gösterilmiştir.

ae- Sık kuduzotunun dağılışı

Sık kuduzotunun gözle tahmin metoduna göre gerçek ve teorik poisson dağılışı ile buradan hesaplanan khi-kare (X^2) değerleri Çizelge 4.25'de görülmektedir. Bu çizelgede görüldüğü gibi sık kuduzotu için bulunan khi-kare değeri 58.68'dir. Bu değer Düzgüneş vd (1983)'nin 4 serbestlik derecesi için khi-kare cetvelinde 0.01 ve 0.05 düzeyleri için verdikleri 13.28 ve 9.49 değerlerinden büyüktür. Şu halde sık kuduzotunun dağılışı poisson bir dağılıştır. Sık kuduzotunun gözle tahmin metoduna göre gerçek ve teorik poisson dağılışı Şekil 4.29'de grafik halinde gösterilmiştir.



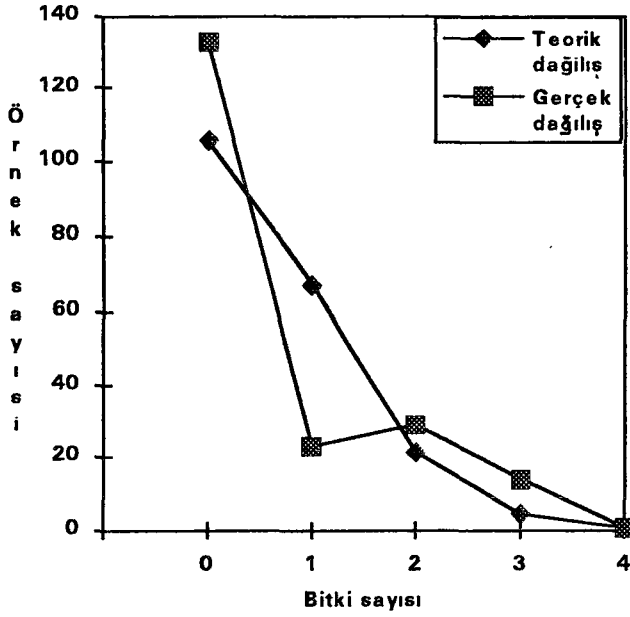
Şekil 4.28. Koyun yumağının gözle tahmin metodunda gerçek ve teorik poisson dağılışı

Çizelge 4.24. Gözle tahmin metodunda koyun yumağının gerçek ve teorik poisson dağılışıları $m = 1.175$ $e^{-m}=0.3088$

Bitki Sayısı	Ünite sayısı Teorik	Gerçek (G)	Fark (G-T)	$X^2 = \frac{(G-T)^2}{T}$
0	$n \times e^{-m} = 200 \times 0.3088 = 61.76$	94	32.240	16.82
1	$m \times n \times e^{-m} = 61.76 \times 1.175 = 72.57$	35	-37.568	19.44
2	$\frac{m^2 \times n \times e^{-m}}{2} = 72.57 \times \frac{1.175}{2} = 42.63$	40	-2.633	0.16
3	$\frac{m^3 \times n \times e^{-m}}{3!} = 42.63 \times \frac{1.175}{3} = 16.70$	14	-2.700	0.44
4	$\frac{m^4 \times n \times e^{-m}}{4!} = 16.70 \times \frac{1.175}{4} = 4.91$	7	2.090	0.89
5>	$\frac{m^5 \times n \times e^{-m}}{5!} = 4.91 \times \frac{1.175}{5} = 1.43$	10	8.570	51.36
Toplam	200.00	200	0.00	89.11

Çizelge 4.25. Gözle tahmin metodunda sık kuduzotunun gerçek ve teorik poisson dağılılışları $m = 0.635$ $e^{-m}=0.5299$

Bitki Sayısı	Ünite sayısı Teorik	Gerçek (G)	Fark (G-T)	$\chi^2 = \frac{(G-T)^2}{T}$
0	$n \times e^{-m} = 200 \times 0.5299 = 105.98$	133	27.02	6.89
1	$m \times n \times e^{-m} = 105.98 \times 0.635 = 67.30$	23	-44.30	29.16
2	$\frac{m^2 \times n \times e^{-m}}{2!} = 67.30 \times \frac{0.635}{2} = 21.37$	29	7.63	2.72
3	$\frac{m^3 \times n \times e^{-m}}{3!} = 21.37 \times \frac{0.635}{3} = 4.52$	14	9.48	19.88
4 >	$\frac{m^4 \times n \times e^{-m}}{4!} = 4.52 \times \frac{0.635}{4} = 0.83$	1	0.17	0.03
Toplam	200.00	200	0.00	58.68



Şekil 4.29. Sık kuduzotunun gözle tahmin metodunda gerçek ve teorik poisson dağılımları

b- Dağılım katsayıları ile gözle tahmin metodundaki dağılımların incelenmesi

aa- Bodur buğdayotunun dağılımı

Bodur buğdayotu ve diğer bitki türlerinin gözle tahmin metodunda bulunan dağılım katsayıları, "t" değerleri, dağılım tarzı ve varyasyon katsayıları Çizelge 4.26'da görülmektedir.

Çizelden de görülebileceği gibi bodur buğdayotu için bulunan dağılım katsayısı 1.671'dir. Bu değerin 1'den büyük olup olmadığını anlamak için yapılan t testi ile "t" değerinin 6.71 olduğu bulunmuştur. bu "t" değeri 0.01 ve 0.05 düzeyleri için cetvelde bulunan 2.60 ve 1.972 değerlerinden büyük olduğundan 1.671 olarak bulunan dağılım katsayısının 1'den büyük olduğuna karar verilmiştir. Bu da bitkinin mer'a üzerindeki dağılımının contagious dağılıma uyduğunu göstermektedir.

ab- Kekik bitkisinin dağılımı

Çizelge 4.26'dan da görüleceği gibi kekik bitkisi için bulunan dağılım katsayısı 1.976'dır. Bu değerin 1'den büyük olup olmadığını anlamak için

yapılan t testi ile "t" değerinin 9.76 olduğu bulunmuştur. Bu t değeri 0.01 ve 0.05 düzeyleri için cetvelde bulunan 2.60 ve 1.972 değerlerinden büyük olduğu için 1.976 olarak bulunan dağılış katsayısının 1'den büyük olduğuna karar verilmiştir. Bu da bitkinin mer'a üzerindeki dağılışının gözle tahmin metodunda contagious dağılışa uyduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.26. Seçilen bitki türleri için gözle tahmin metodunda bulunan dağılış katsayıları, "t" değerleri, dağılış tarzı ve varyasyon katsayıları

Bitki türü	Dağılış katsayıları	"t"	Dağılış tarzı	Varyasyon katsayısı
Bodur buğdayotu	1.671	6.71	contagious	53.44
Kekik	1.976	9.76	contagious	181.50
Daryapraklı geven	1.290	2.90	contagious	260.60
Koyun yumağı	1.740	7.40	contagious	121.70
Sık kuduzotu	1.599	5.99	contagious	158.70

ac- Daryapraklı gevenin dağılışı

Çizelge 4.26'dan da görüleceği gibi daryapraklı geven için bulunan dağılış katsayısı 1.290'dır. Bu değer 1'den büyük olup olmadığını anlamak için yapılan t testi ile "t" değerinin 2.90 olduğu bulunmuştur. Bu t değeri 0.01 ve 0.05 düzeyleri için cetvelde bulunan 2.60 ve 1.972 değerlerinden büyük olduğu için bu bitki türü için 1.29 olarak bulunan dağılış katsayısının 1'den büyük olduğuna karar verilmiştir. Bu da bitkinin mer'a üzerindeki dağılışının gözle tahmin metodunda contagious dağılışa uyduğunu göstermektedir.

ad- Koyun yumağının dağılışı

Çizelge 4.26'dan da görüleceği gibi koyun yumağı için bulunan dağılış katsayısı 1.740'tır. Bu değer 1'den büyük olup olmadığını anlamak için yapılan t testi ile "t" değerinin 7.40 olduğu bulunmuştur. Bu t değeri 0.01 ve 0.05 düzeyleri için cetvelde bulunan 2.60 ve 1.972 değerlerinden büyük olduğundan bu bitki türü için 1.740 olarak bulunan dağılış katsayısının 1'den

büyük olduğuna karar verilmiştir. Bu da bitkinin mer'a üzerindeki dağılışının gözle tahmin metoduyla contagious dağılışa uyduğunu göstermektedir.

ae- Sık kuduzotunun dağılışı

Çizelge 4.26'dan da görüleceği gibi sık kuduzotu için bulunan dağılış katsayısı 1.599'dur. Bu değerin 1'den büyük olup olmadığını anlamak için yapılan t testi ile "t" değerinin 5.99 olduğu bulunmuştur. Bu t değeri 0.01 ve 0.05 düzeyleri için cetvelde bulunan 2.60 ve 1.972 değerlerinden büyük olduğundan bitki türü için 1.599 olarak bulunan dağılış katsayısının 1'den büyük olduğuna karar verilmiştir. Bu da bitkinin mer'a üzerindeki dağılışının gözle tahmin metoduyla contagious dağılışa uyduğunu göstermektedir.



4.2.4.2. Gözle tahmin metodunda contagious dağılım gösteren türler için optimum örnek sayısı

Contagious dağılımlarda optimum örnek sayısının bulunmasında normal dağılımlar için verilen formülleri kullanmak mümkün olmadığından ve contagious dağılımları normal dağılıma çevirecek uygun bir transformasyon bulunmadığından, Greig-Smith (1957) tarafından önerilen "ossilasyon eğrisi" metodu kullanılmıştır.

a- Bodur buğdayotu için optimum örnek sayısının bulunması

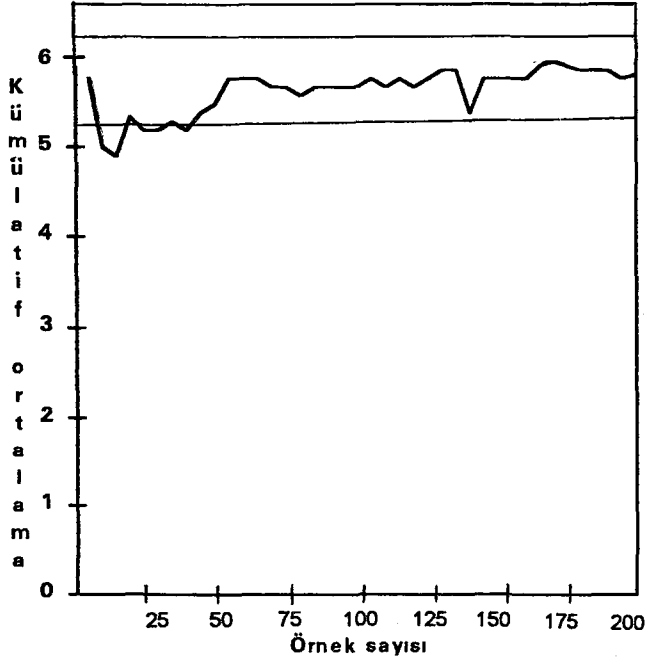
Şekil 4.30.'da bodur buğdayotunun mer'ada ikinci lokasyondaki ortalamasından sadece %10 oranında sapmaya izin verilen optimum örnek sayılarını gösterir ossilasyon eğrisi görülmektedir.

Şeklin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi kümülatif ortalamaların meydana getirdiği ossilasyon eğrisi ilk defa aşağı ve yukarı doğru önemli zigzaglar çizdikten sonra 45. örnekte ortalamanın %10'unu belirten paralel çizgiler içerisine girmiş ve bir daha dışarı çıkmamıştır. Şu halde gözle tahmin metodunda kekik bitkisinden ortalamanın %10'u kadar bir sapma gösteren değerler elde edebilmek için 45 gözle tahmin örneği almak gerekmektedir.

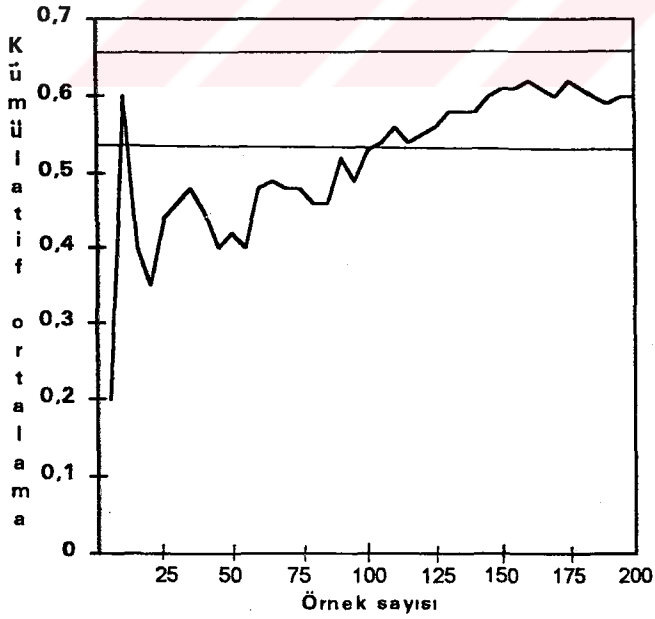
b- Kekik bitkisi için optimum örnek sayısının bulunması

Şekil 4.31'de kekik bitkisinin mer'ada ikinci lokasyondaki ortalamasından sadece %10 oranında sapmaya izin verilen optimum örnek sayılarını gösterir ossilasyon eğrisi görülmektedir.

Şeklin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi kümülatif ortalamaların meydana getirdiği ossilasyon eğrisi ilk defa aşağı ve yukarı doğru önemli zigzaglar çizdikten sonra 102. örnekte ortalamanın %10'unu belirten paralel çizgiler içerisine girmiş ve bir daha dışarı çıkmamıştır. Şu halde gözle tahmin metodunda kekik bitkisinden ortalamanın %10'u kadar bir sapma gösteren değerler elde edebilmek için 102 gözle tahmin örneği almak gerekmektedir.



Şekil 4.30. Gözle tahmin metodunda bodur buğdayotunun ortalamasından %10 oranında sapmaya izin verilen optimum örnek sayısını gösteren osilasyon eğrisi



Şekil 4.31. Gözle tahmin metodunda kekik bitkisinin ortalamasından %10 oranında sapmaya izin verilen optimum örnek sayısını gösteren osilasyon eğrisi

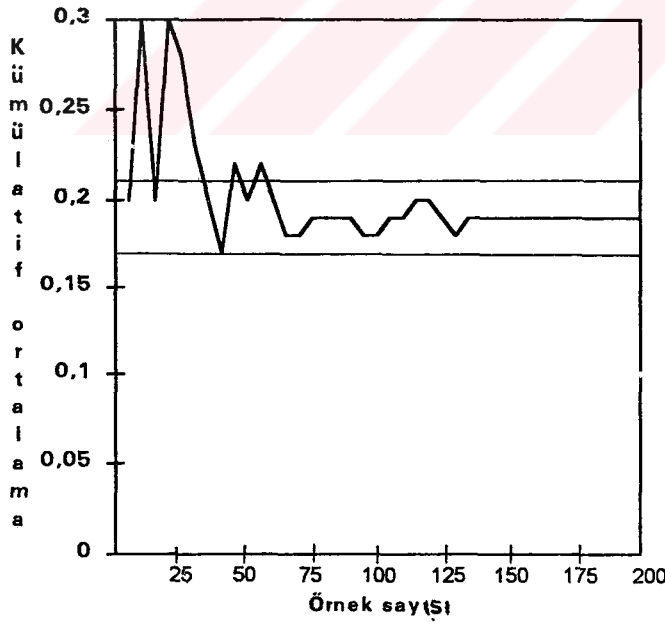
c- Daryapraklı geven için optimum örnek sayısının bulunması

Şekil 4.32'de daryapraklı geven bitkisinin mer'adaki ikinci lokasyondaki ortalamasından sadece %10 oranında sapmaya izin verilen optimum örnek sayılarını gösterir ossilasyon eğrisi görülmektedir.

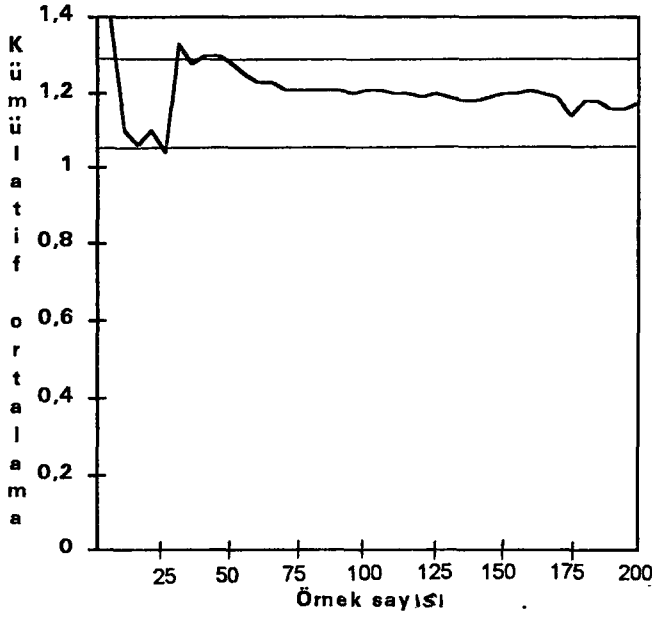
Şeklin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi kümülatif ortalamaların meydana getirdiği ossilasyon eğrisi ilk defa aşağı ve yukarı doğru önemli zigzaglar çizdikten sonra 63. örnekte ortalamanın %10'unu belirten paralel çizgiler içerisine girmiş ve bir daha dışarı çıkmamıştır. Şu halde gözle tahmin metodunda dar yapraklı geven bitkisinden ortalamanın %10'u kadar bir sapma gösteren değerler elde edebilmek için 63 gözle tahmin örneği almak gerekmektedir.

d- Koyun yumağı için optimum örnek sayısının bulunması

Şekil 4.33'de koyun yumağı türünün mer'ada ikinci lokasyondaki ortalamasından sadece %10 oranında sapmaya izin verilen optimum örnek sayılarını gösterir ossilasyon eğrisi görülmektedir.



Şekil 4.27. Gözle tahmin metodunda daryapraklı gevenin ortalamasından %10 oranında sapmaya izin verilen optimum örnek sayısını gösteren ossilasyon eğrisi



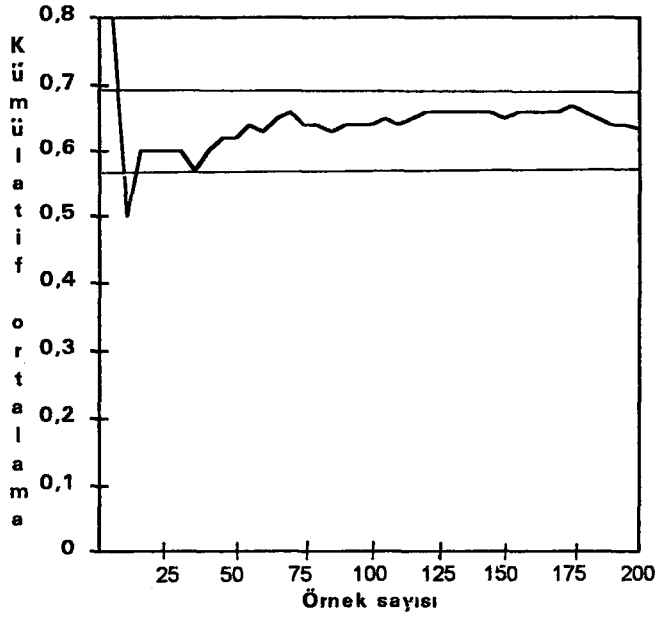
Şekil 4.33 Gözle tahmin metodunda koyun yumağının ortalamasından %10 oranında sapmaya izin verilen optimum örnek sayısını gösteren ossilasyon eğrisi

Şeklin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi kümülatif ortalamaların meydana getirdiği ossilasyon eğrisi ilk defa aşağı ve yukarı doğru önemli zigzaglar çizdikten sonra 45. örnekte ortalamasının %10'unu belirten paralel çizgiler içerisine girmiş ve bir daha dışarı çıkmamıştır. Şu halde gözle tahmin metodunda koyun yumağından ortalamasının %10'u kadar bir sapma gösteren değerler elde edebilmek için 45 gözle tahmin örneği almak gerekmektedir.

e- Sık kuduzotu için optimum örnek sayısının bulunması

Şekil 4.34'de sık kuduzotu türünün mer'ada ikinci lokasyondaki ortalamasından sadece %10 oranında sapmaya izin verilen optimum örnek sayılarını gösterir ossilasyon eğrisi görülmektedir.

Şeklin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi kümülatif ortalamaların meydana getirdiği ossilasyon eğrisi ilk defa aşağı ve yukarı doğru önemli zigzaglar çizdikten sonra 35. örnekte ortalamasının %10'unu belirten paralel çizgiler içerisine girmiş ve bir daha dışarı çıkmamıştır. Şu halde gözle tahmin metodunda sık kuduz otundan ortalamasının %10'u kadar bir sapma gösteren değerler elde edebilmek için 35 gözle tahmin örneği almak gerekmektedir.



Şekil 4.34. Gözle tahmin metodunda sık kuduzotunun ortalamasından %10 oranında sapmaya izin verilen optimum örnek sayısını gösteren osilasyon eğrisi

4.3. Her lokasyonda incelenmesi gereken optimum parsel sayısı

4.3.1. Transekt metodu için gereken optimum parsel sayısı

Araştırma alanının 4 farklı yerinde belirlenen lokasyonlarda tesbit edilen 10'ar parselden ve her parselde incelenen 20'şer transekt örneğinden elde edilen değerler kullanılarak hesaplanan optimum parsel sayıları Çizelge 4.27'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.27. Transekt metodunda lokasyonlara göre incelenmesi gereken parsel sayıları

Bitki Türleri	1. Lokasyon	2. Lokasyon	3. Lokasyon	4. Lokasyon	Ortalama
Bodur buğdayotu	7.45	5.69	22.74	9.09	11.24
Kekik	74.81	21.91	42.62	16.99	39.08
Daryapraklı geven	83.75	98.04	49.54	46.34	69.42
Koyun yumağı	46.29	10.52	5.55	8.64	17.75
Sık kuduzotu	58.12	44.65	8.56	76.00	46.83

Çizelgenin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi çeşitli bitki türleri için gerekli optimum parsel sayıları lokasyonlara göre büyük değişim göstermiştir. Transekt metodu için 4 lokasyonun ortalaması olarak bodur buğday otunda 11.24, koyun yumağında 17.75, kekik bitkisinde 39.08 sık kuduz otunda 46.83 ve dar yapraklı gevende 69.42 adet parselin incelenmesi gerektiğine karar verilmiştir.

4.3.2. Lup metodu için gereken optimum parsel sayısı

Araştırma alanının 4 farklı yerinde belirlenen lokasyonlarda tesbit edilen 10'ar parselden ve her parselde incelenen 2'şer lup örneğinden elde edilen değerler kullanılarak hesaplanan optimum parsel sayıları Çizelge 4.28'de gösterilmiştir.

Çizelgenin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi çeşitli bitki türleri için gerekli optimum parsel sayıları lokasyonlara göre büyük değişim göstermiştir. Lup metodu için 4 lokasyonun ortalaması olarak bodur buğdayotunda 1.03, koyun yumağında 1.56, daryapraklı gevende 2.76, kekik bitkisine 3.87, sık kuduzotunda 8.52 adet parselin incelenmesi gerektiğine karar verilmiştir.

Çizelge 4.28. Lup metodunda lokasyonlara göre incelenmesi gereken parsel sayıları

Bitki Türleri	1. Lokasyon	2. Lokasyon	3. Lokasyon	4. Lokasyon	Ortalama
Bodur buğdayotu	0.850	0.909	1.520	0.850	1.030
Kekik	12.760	0.851	1.700	0.160	3.870
Daryapraklı geven	5.170	1.923	2.400	1.560	2.760
Koyun yumağı	4.980	0.708	0.120	0.430	1.560
Sık kuduzotu	18.470	4.590	0.750	10.290	8.520

4.3.3. Nokta çerçeve metodu için gereken optimum parsel sayısı

Araştırma alanının 4 farklı yerinde belirlenen lokasyonlarda tesbit edilen 10'ar parselden ve her parselde incelenen 20'şer nokta çerçeve örneğinden elde edilen değerler kullanılarak hesaplanan optimum parsel sayıları Çizelge 4.29'da gösterilmiştir.

Çizelgenin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi çeşitli bitki türleri için gerekli optimum parsel sayıları lokasyonlara göre büyük değişim göstermiştir. Nokta çerçeve metodu için 4 lokasyonun ortalaması olarak bodur buğdayotunda 30.08, koyun yumağında 33.25, kekik bitkisinde 35.75, sık kuduzotunda 48.92 ve daryapraklı gevende 68.81 adet parselin incelenmesi gerektiğine karar verilmiştir.

Çizelge 4.29. Nokta çerçeve metodunda lokasyonlara göre incelenmesi gereken parsel sayıları

Bitki Türleri	1. Lokasyon	2. Lokasyon	3. Lokasyon	4. Lokasyon	Ortalama
Bodur buğdayotu	26.99	7.63	59.89	25.80	30.08
Kekik	38.57	19.35	50.25	34.82	35.75
Daryapraklı geven	89.55	5.04	96.42	36.23	68.81
Koyun yumağı	95.17	15.98	8.10	13.77	33.25
Sık kuduzotu	13.01	25.41	32.66	124.63	48.92

4.3.4. Gözle tahmin metodu için gereken optimum parsel sayısı

Araştırma alanının 4 farklı yerinde belirlenen lokasyonlarda tesbit edilen 10'ar parselden ve her parselde incelenen 20'şer gözle tahmin örneğinden elde edilen değerler kullanılarak hesaplanan optimum parsel sayıları Çizelge 4.30'da gösterilmiştir.

Çizelgenin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi çeşitli bitki türleri için gerekli optimum parsel sayıları lokasyonlara göre büyük değişim göstermiştir. Gözle tahmin metodu için 4 lokasyonun ortalaması olarak bodur buğdayotunda 9.07, sık kuduzotunda 16.08, kekik bitkisinde 27.35, koyun yumağında 27.80 ve daryapraklı gevende 51.58 adet parselin incelenmesi gerektiğine karar verilmiştir.

Çizelge 4.30. Gözle tahmin metodunda lokasyonlara göre incelenmesi gereken parsel sayıları

Bitki Türleri	1. Lokasyon	2. Lokasyon	3. Lokasyon	4. Lokasyon	Ortalama
Bodur Buğdayotu	3.58	1.94	18.06	12.72	9.07
Kekik	31.86	23.35	27.53	26.67	27.35
Dar yapraklı geven	53.75	60.11	54.72	37.74	51.58
Koyun yumağı	81.29	11.95	4.91	13.03	27.80
Sık kuduzotu	22.98	21.61	12.57	7.15	16.08

5. TARTIŞMA

5.1. Bitki Türlerinin Kapladığı Bazal Alan ve Bazal Alana Göre Bitki Örtüsünün Kompozisyonu

Çizelge 4.1 ve 4.2'de görüldüğü gibi 4 lokasyonun ortalaması olarak mera yüzeyinin %16.09'u bitki ile kaplıdır. Aynı alanda çalışan Bakır (1970a), taban hariç bu alandaki bitki ile kaplı alanı %11.22 olarak bulunmuştur. Aynı alana ait bazal kaplamalar arasındaki bu fark araştırma alanının her iki araştırma arasındaki 20 yıldan fazla bir süredir otlatmadan korunuyor olmasından kaynaklanmaktadır.

Lokasyonlardaki bitki kompozisyonlarının nitelik ve nicelik yönünden birbirlerinden farklı olması da Bakır (1970a)'la uyum içindedir. Andiç (1977)'in de belirttiği gibi yöney bir bitkinin yayılmasına doğrudan etkili olmaktadır. Ayrıca topoğrafik bir faktör olan eğim, erozyona neden olarak, güneş ışınlarının toprağa düşüş açısını etkilemekte ve böylece yağış sularının kolayca kaymasını sağlayarak bitki örtüsü üzerinde hakim olmaktadır.

Bitki örtüsünün çeşitli yöneylerdeki botanik kompozisyonları açısından araştırmamızda bulduğumuz sonuçlar Bakır (1970a) ile fazla uyum göstermemektedir. Araştırma alanına hakim olan türler yem değeri fazla olmayan koyun yumağı (*Festuca ovina*), bodur buğdayotu (*Aegilops ovata*) gibi buğdaygiller, daryapraklı geven gibi baklagiller ve diğer familya bitkilerinden kekik (*Thymus squarrosus*)'tir. Aşırı otlatma şartları altında daha fazla ortaya çıkan bu bitkiler 30-40 yıldır korunan, toprak yapısı iyi olmayan ve üzerinde hiçbir kültürel işlem uygulanmamış olan araştırma alanında dominant hale gelmişlerdir. 1970 yılından bugüne bu bitkilerin vejetasyon içindeki oranları artmıştır. Kendir (1991)'in yaptığı çalışmada da bu alanda saptanan çok fazla sayıdaki bitki türü, bu alanın ıslahının otlatmadan korunma ile mümkün olamayacağını göstermiştir.

Her 4 lokasyonda bitki örtüsünün kompozisyonunda en yüksek oranı sırasıyla koyun yumağı (%24.94), daryapraklı geven (%13.04), diğer buğdaygiller (%13.38), bodur buğdayotu (%11.86) almaktadır. Koyun yumağının vejetasyon içindeki hakimiyeti çok açıktır. Fakat bu bitki türü güneye bakan yamaçlarda botanik kompozisyonadaki ağırlıklı yerini kaybetmektedir. Daryapraklı geven hariç tutulursa, baklagillerin toplam vejetasyondaki payı %3.31 olduğu görülmektedir. Bu Orta Anadolu meralarında baklagil türlerinin ne kadar azalmış olduğunu ortaya çıkarması bakımından çok önemlidir.

Daryapraklı gevenin vejetasyon içinde %13.04 gibi yüksek bir oranda bulunması, üzerinde hiçbir otlatma baskısı bulunmayan bu çoğalıcı tip bitkinin diğer azalıcı tip bitki türlerinin ortadan kaybolmasıyla ortaya çıkan alanları çok iyi bir şekilde değerlendirdiğini göstermektedir.

5.2. Örnek Sayılarının Bulunması

Bitki türlerinin mer'a üzerindeki dağılışı kalıplarına bağlı olarak yapılan hesaplamalara göre; bitki türlerine göre değişmekle beraber %90 doğruluk derecesinde sonuçlar elde edebilmek için alınması gereken optimum örnek sayısı transekt metodunda 32.00-70.00 arasında değişmiştir. Tosun (1968) transekt metodu ile yapılan çalışmalarda alınması gereken optimum örnek sayısının 24.29 ile 65.00 arasında değiştiğini bildirmektedir. Bakır (1970b) ise aynı metodu kullanarak yapılan çalışmalarda alınması gereken örnek sayısını bitki türlerine göre değişmekle beraber 40 ile 55 arasında önermektedir. Bizim bulduğumuz optimum örnek sayıları, bu iki araştırmacının sonuçlarıyla uyum içindedir. Çizelge 4.1'den de açıkça görülebileceği gibi bu hesaplamaların yapıldığı 2. lokasyonda seçilen 5 bitki türü arasında poisson dağılım gösteren sık kuduzotu hariç tutulursa, bitki türleri için ihtiyaç duyulan optimum örnek sayısı, bitkilerin mer'a üzerinde kapladıkları alanlar arttıkça, belli bir güvenlik sınırı içerisinde sonuçlar almak için gereken optimum örnek sayısı azalmaktadır. Bu sonuç Cornelius ve Alinoğlu (1962) ve Erkun (1972) ile uyum içindedir.

Lup metodunda ise optimum örnek sayısı bitki türlerine göre 8.50-35.54 arasında değişmiştir. Lup metodunda bitki türlerinin dağılışı poisson dağılışı uygunluk göstermiştir. Bunun sonucu olarak %10 hata payı içinde güvenilir sonuçlar almak için gereken optimum örnek sayıları contagious dağılım gösteren türlere göre daha az bulunmuştur. Bakır (1970b) yaptığı çalışmada, lup metodu için alınması gereken optimum örnek sayısını bitki türlerine göre değişmekle beraber 6.00-19.00 arasında bulmuştur. Bizim çalışmamızda bulduğumuz sonuçların üst sınırları bu araştırmacının verdiği sonuçlarla uyum göstermemesinin nedeni ele alınan bitki türlerinin farklı olmasıdır.

Nokta çerçeve metodunda optimum örnek sayısı 48.00-80.00 arasında değişmiştir. Bu metotta seçilen bitki türlerinin dağılımları bodur buğdayotu haricinde contagious olarak bulunmuştur. Bodur buğdayotunun mer'a üzerindeki dağılımı bu metotta poisson dağılım olarak bulunmuştur. Çizelge 4.1'in dikkate alınmasıyla bu metot için elde edilen optimum örnek sayılarının

bitki türlerinin me'ra üzerinde kapladıkları alanla ters orantılı oldukları açıkça görülmektedir. Bu sonuçlar Bakır (1970b)'ın nokta çerçeve metodu için verdiği sonuçlarla büyük oranda uyum göstermektedir.

Gözle tahmin metodunda ise tüm dominant bitki türlerinin dağılımları contagious olarak bulunmuştur. Bu sonuç Bakır (1970) ile aynı yöndedir. Bu metot için gereken optimum örnek sayısı 35-102 arasında değişmiştir. Yalnız bu metotta kekik bitkisi için bulunan 102 adetlik optimum örnek sayısı oldukça fazladır. Bakır (1970b), gözle tahmin metodu için alınması gereken optimum örnek sayısını 35-55 arasında değiştiğini bildirmektedir. Bizim yaptığımız çalışmada alınması gereken optimum örnek sayısı Bakır (1970b) ile uyum göstermektedir. Ancak kekik bitkisi için bizim bulduğumuz 102 adet örnek sayısı bu araştırmacının aynı bitki için önerdiği 55 adetlik örnek sayısından oldukça fazladır. Kekik bitkisi arazide belirli alanlara lokalize olmuştur. Bu örnekleme yönteminde kullanılan 1000 cm² lik çerçeve bu bitkinin arazi üzerindeki dip kaplamasını daha yüksek vermektedir. Halbuki bu bitkinin frekansı yani tekerrür yüzdesi oldukça düşüktür. Bu nedenle bu bitki için alınması gereken optimum örnek sayısı yüksek çıkmıştır.

5.3. İncelenmesi Gereken Optimum Parsel Sayıları

İncelenmesi gereken parsel sayıları bitki türlerine ve lokasyonlara göre büyük dağılış göstermektedir.

Transekt metodunda bu sayı bitki türlerine göre değişmekle beraber 11.24 - 69.42 arasındadır. Bodur buğdayotunun arazi üzerindeki %1.91'lik bazal kaplamasına karşılık, bu bitki için incelenmesi gereken parsel sayısı 11.24'tür. Koyun yumağının % 4'lük bazal kaplamasına karşılık incelenmesi gereken optimum parsel sayısı 17.75'tir. %2.22'lik bir bazal kaplamaya sahip olan daryapraklı geven için incelenmesi gereken parsel sayısı 69.42'dir. Bu sonuçlar açıkça göstermektedir ki bitki türleri için gereken optimum parsel sayıları bu bitkilerin arazi üzerindeki kapladıkları alana ve özellikle de bitkilerin habituslarına bağlıdır. Bodur buğdayotu ile yumaklı bir gövdeye sahip olan koyun yumağı ve yarı çalimsı bir gövdeye sahip olan dar yapraklı geven türlerinde bu açıkça görülmektedir. Bu sonuçlar Tosun (1968)'un transekt metodu için bildirdiği optimum parsel sayılarından oldukça yüksektir. Bunun nedeni bu araştırmacının ele aldığı bitki türlerinin bizim araştırmamızdaki bitki türlerinden daha fazla bazal kaplamaya sahip olmasındandır. Bitki türlerinin

arazi üzerindeki dip kaplamaları aritmetik olarak artarken, incelenmesi gereken optimum parsel sayıları geometrik olarak artmaktadır.

Lup metodunda ise incelenmesi gereken optimum parsel sayısı bitki türlerine göre değişmekle beraber, dört lokasyonun ortalaması olarak 1.03 - 8.52 arasında değişmiştir. Buradaki rakamların düşük çıkmasındaki en büyük faktör, lupla yapılan incelemelerde her lup hattının bir örnek ünitesi olarak algılanmış ve buna göre hesaplamalar yapılmış olmasıdır.

Nokta çerçeve metodunda ise incelenmesi gereken optimum parsel sayısı dört lokasyon ortalaması olarak en fazla 68.81 ile daryapraklı geven için bulunmuştur. Bu metot için transekt metoduna benzer rakamlar elde edilmiştir. Yalnız bodur buğdayotu için transekt metodunda bulunan 11.24'lük parsel sayısı, nokta çerçeve metodunda bulunan 30.08'lik parsel sayısından oldukça düşüktür. Bunun nedeni ise bodur buğdayotunun dağılışının nokta çerçeve metodunda poisson dağılışı göstermesinden kaynaklanmaktadır.

Gözle tahmin metodunda ise incelenmesi gereken parsel sayısı 4 lokasyonun ortalaması olarak bitki türlerine göre 9.07 - 51.58 arasındadır. İncelenmesi gereken optimum parsel sayıları arasındaki varyasyon burada diğer metotlara göre daha fazladır. Bunun nedeni ise gözle tahmin ünitesinde incelenen 1000 cm² lik alanın diğer metotlarda incelenen alanlardan oldukça fazla olmasından kaynaklanmaktadır. Bunun sonucu olarakta gözle tahmin ünitesi içinde tek saptan oluşan bodur buğdayotu ve sık kuduzotu gibi bitkiler fazla sayıda bulunurken, dar yapraklı geven gibi çalimsı karakterdeki yatık büyüyen bitkilerin sayısı artmaktadır. Böylece örnek üniteleri büyüklüğü artarken alt ve üst sınırlardaki varyasyon çoğalmaktadır.

KAYNAKLAR

- AKMAN, Y., EKİM, T., BÜYÜKBURÇ, U., KETENOĞLU, O., ve KARAGÜLLÜ, N. 1990. Polatlı Acıkır Alanındaki Doğal Meraların Bitki Sosyolojisi Yönünden Araştırılması. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Yayınları 1990/3, Araştırma Yayın No:1990/2.
- ANDİÇ, C. 1977. Erzurum Yöresi Çayır ve Mer' Vejetasyonlarının Ekolojik ve Fitososyolojik Yönden İncelenmesi Üzerine Bir Araştırma. Doçentlik Tezi (Yayımlanmamış), Erzurum.
- ANONYMOUS 1952. Pasture and Range Research Techniques. Agronomy Journal, Vol. 44 : 1.
- ANONYMOUS 1962a. Pasture and Range Research Techniques. Comstock Publishing Associates. Ithaco, New York.
- ANONYMOUS 1962b. Range Research Basic Problems and Technigues. Publication No: 890, National Academy of Science-National Research Council, Washington D.C.
- ANONYMOUS 1980. Türkiye Arazi Varlığı. Köy İşleri ve Kooperatifler Bakanlığı, Topraksu Genel Müdürlüğü.
- AVCIOĞLU, R. 1983. Çayır Mer'a Bitki Topluluklarının Özellikleri ve İncelenmesi. Ege Üniv. Zir. Fak. Yay. No:466.
- BAKIR, Ö. 1970a. Ortadoğu Teknik Üniversitesi Arazisinde Bir Mer'a Etüdü. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay. 382, Bilimsel Araş. ve İnce.:232.
- BAKIR, Ö. 1970b. Vejetasyon Etüd ve Ölçmelerinde Kullanılan Bazı Önemli Metodların Mukayesesi. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yıllığı 19:550-579.
- BAKIR, Ö. 1987. Çayır ve Mer'a Amenajmanı. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları 992, Ders Kitabı:292.
- BAKIR, Ö. ve AÇIKGÖZ, E. 1976. Yurdumuzda Yembitkileri Çayır ve Mer'a Tarımının Bugünkü Durumu Geliştirme Olanakları ve Bu Konuda Yapılan Araştırmalar. Ankara Çayır - Mer'a ve Zootečni Araştırma Enstitüsü Yay.No.61.
- BLACKMAN, G.E. 1942. Statistical and Ecological Studies in the Distribution of Species in the Plant Communities I. Dispersion as A Factor in the Study of Changes in Plant Populations. Ann. Bot. London, N.S. 6:351-370.
- BONHAM, C.D. 1972. Vegetation Analysis of Grazed and Ungrazed Alpine Hairgrass Meadows. J. Range Manage. 25:276-279.

- BROWN, D. 1954. Methods of Surveying and Measuring Vegetation. Bulletin 42, CAB of Pastures and Field Crops, Hurley Berks, Farnham Royal Books, England
- BRUN, J.M. and BOX, T.W. 1963. A Comparision of Line Intercepts and Random Point Frames for Sampling Desert Shrub Vegetation. J. Range Manage. 16:21-25.
- BÜYÜKBURÇ, U. 1983a. Orta Anadolu Bölgesi Meralarının Özellikleri ve Islahı Olanakları. Ankara Çayır - Mer'a ve Zootečni Araştırma Enstitüsü Yay. No.80.
- BÜYÜKBURÇ, U. 1983b. Ankara İli Yavrucak Köyü Mer'alarının Gübreleme ve Dinlendirme Yolu ile Islahı Olanakları Üzerinde Bir Araştırma. Ankara Çayır Mer'a ve Zootečni Araş. Enst. Yay. 70.
- BÜYÜKBURÇ, U. 1991. Polatlı ilçesine Bağlı Karayavşan Köyü Doğal Mer'asının Farklı Gübre Çeşit ve Miktar ile Dinlendirerek Islahı Araştırması. Cumhuriyet Üniv. Tokat Zir.Fak. Yayınları 8 ; Bilimsel Araş. ve İnc. 5.
- CANFIELD, R.H. 1941. Aplication of the Line Interception Method in Sampling Range Vegetation. Journal of Forestry 39 (4).
- CONARD, E.C. 1953. The Effect of Time of Cutting on Yield and Botanical Composition of Prairie Hay in Southeastern Nebreska. Doktora Tezi (Yayınlanmamış), Nebreska.
- CORNELIUS, D.R. ve ALINOĞLU N. 1962. Vejetasyon Ölçme Metodları ve Otlatma Kapasitesinin Tayini. Tarım Bakanlığı Mesleki Kitaplar Serisi, Güven Matbaası, Ankara.
- ÇETİK, R. 1973. Vejetasyon Bilimi. Ülkemiz Matbaası, İzmir Cad. Sümer Sok. No. 10/A, Ankara.
- DAVID, F.N. and MOORE, P.G. 1954. Notes on Contagious Distributions in Plant Populations. Ann. Bot. N.S. 18:47-53.
- DÜZGÜNEŞ, O., KESİCİ, T. ve GÜRBÜZ, F. 1983. İstatistik Metodları I. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları 861, Ders Kitabı:229.
- ERAÇ, A. ve EKİZ, H. 1986. Çayır Mer'a Amenajmanı Uygulama Klavuzu. A.Ü. Zir. Fak. Yayınları 990, Uygulama Klavuzu 221.
- ERKUN, V.1972. Bala İlçesi Mer'aları Üzerinde Araştırmalar. T.C. Tarım Bakanlığı Hayvancılığı Geliştirme Projeleri Gen. MÜd. Ankara.

- ESTES, J.R., TYRL, R.J. and BRUKEN, J.N. 1982. Grasses and Grasslands, Systematics and Ecology. Univ. of Oklahoma Press, Norman.
- FISSER, H.G. and VAN DYNE, G.M. 1966. Influence of Mumber and Spacing of Points on Accuracy and Presion of Basal Cover Estimates. J. Range Manage. 19:205-211.
- GREIGH-SMITH, P. 1957. Quantitative Plant Ecolgy. Butterfly Scientific Publication, London.
- HANSON, H.C. and CHURCHILL E.D. 1961. The Plant Community. Reinhold Publisng Corp. New York.
- HUGHES, E.E. 1962. Estimating Herbage Production Using Inclined Point Frame. J. Range Manage. 15:323-325.
- HUTCHINGS, S.S. and PASE, C.D. 1963. Measurment of Plant Cover Basal Crown, Leaf Area. Range Research Methods, A Symposium Denver, Colarodo, May 1962. Miscellaneous Publication No : 940, USDA Forest Service.
- JOHNSTON, A. 1957. A Comparison of the Line Interception Vertical Point Quadrat and Loop Methods as Used in Measuring Basal Area of Grassland Vegetation. Canadian J. Plant Sci. 37:34.
- KENDİR, H. 1991. Ankara Ahlatlıbel Kıraç Mer'a Florası ve Bazı Önemli Bitki Türlerinin Dağılışları Üzerine Araştırmalar. A.Ü. Fen Bil. Ens. Yüksek Lisans Tezi (Yayımlanmamış), Ankara.
- LAYCOCK, W.A. and BATCHELER, C.L. 1975. Comparision of Distance Measurment Techniques for Sampling Tussock Grassland Species in New Zealand. J. Range Manage. 28:235-239.
- LYON L. J. 1968. An Evaluation of Density Sampling Methods in a Shrub Community. J. Range Manage. 21:16-20.
- MÜLAYİM, M. 1980. Tabii Mer'ada Herbisitlerle Hazırlanan Tohum Yatağında Sun'i Mer'a Kurma Olanakları Üzerinde Araştırmalar. A.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Doktora Tezi (Yayımlanmamış), Ankara.
- PAPANASTASIS, P.V. 1977. Optimum Size and Shape of Quadrat for Sampling Herbage Weight in Grasslands of Northern Greece. J. Range Manage. 30:446-448.
- PARKER, K.W. and HARRIS R.W. 1959. The 3 Step Method for Measuring Condition and Trend of Forest Ranges. A Resume of its History, Development and Use. U.S. Forest Service South and Southeast, Forest Expt. Stat. Proc.

- PARKER, K.W. and SAVAGE, D.A. 1944. Reliability of the Line Interception Method in Measuring Vegetation on the Southern Great Plains. Jour.Am. Soc. of Agronomy, 36 (2).
- SHOOP, M.C. and Mc ILVAIN E.H. 1963. The Micro Unit Forage Inventory Method. J. Range Manage. 16:172-179.
- SKELLAM, J.G. 1952. Studies in Statistical Ecology. I. Spatial Pattern, Biometrika, Vol.39:346-362.
- SMITH, J.G. 1962. An Appraisal of the Loop Transect Method For Estimating Root Crown Area Changes. J. Range Manage. 15:72-76.
- STRAUSS, D. and NEAL D.L. 1983. Biases in the Step Point Method on Buncgrass Ranges. J. Range Manage. 36:623-626.
- TORRIE, F.N., SHANDS, H.L. and LEITH, B.D. 1943. Efficiency Studies of Design with Small Grain Yield Trails. Amer. Soc. Agron. 36:645-661.
- TOSUN, F. 1968. Transekt Metodu ile Yapılan Mer'a Vejetasyonu Çalışmalarında Optimum Numune Intensitesinin Tesbiti Üzerinde Bir Araştırma. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Zirai Araş. Ens. Araş. Bülteni No:27.
- TOSUN, F. 1972. Botanical Composition of Prerie Vegetation in Relation to Certain Site Characteristics and Management Practices. Atatürk Üniv. Yay. No:147. Zir. Fak. Yay. No: 72, Araş. Serisi No:42. Atatürk Üniv. Basımevi, Samsun.
- TÜKEL, T. 1984. Comparision of Grazed ang Protected Mountain Steppe Rangeland in Ulukışla, Turkey. J. Range Manage.37:133-135.
- VAN DYNE, G.M. 1965. A Further Note on Random Locations for Sample Units in Circular Plots. J. Range Manage. 18:150-151
- VAN DYNE, G. M., VOGEL, W. G. and FISSER, H.G. 1963. Influence of Small Plot Size and Shape on Range Herbage Production Estimates. Ecology, 44:746-759.
- WHIGHT, J.R. 1967. The Sampling Unit and It's Effect on Saltbush Yield Estimation. J. Range Manage. 20:323-325.
- WHITE, L.D. 1977. Forage Production in a Five -Year-Old Fertilized Slash Production. J. Range Manage. 30:131-134.
- WHITMAN, W.C. and SIGGERISSON, E.I. 1954. Comparison of Line Interception and Point Contact Methods in the Analysis of Mixed Grass Range Vegetation. Ecology, 35:431.

- PARKER, K.W. and SAVAGE, D.A. 1944. Reliability of the Line Interception Method in Measuring Vegetation on the Southern Great Plains. Jour.Am. Soc. of Agronomy, 36 (2).
- SHOOP, M.C. and Mc ILVAIN E.H. 1963. The Micro Unit Forage Inventory Method. J. Range Manage. 16:172-179.
- SKELLAM, J.G. 1952. Studies in Statistical Ecology. I. Spatial Pattern, Biometrika, Vol.39:346-362.
- SMITH, J.G. 1962. An Appraisal of the Loop Transect Method For Estimating Root Crown Area Changes. J. Range Manage. 15:72-76.
- STRAUSS, D. and NEAL D.L. 1983. Biases in the Step Point Method on Buncgrass Ranges. J. Range Manage. 36:623-626.
- TORRIE, F.N., SHANDS, H.L. and LEITH, B.D. 1943. Efficiency Studies of Design with Small Grain Yield Trails. Amer. Soc. Agron. 36:645-661.
- TOSUN, F. 1968. Transekt Metodu ile Yapılan Mer'a Vejetasyonu Çalışmalarında Optimum Numune Intensitesinin Tesbiti Üzerinde Bir Araştırma. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Zirai Araş. Ens. Araş. Bülteni No:27.
- TOSUN, F. 1972. Botanical Composition of Prerie Vegetation in Relation to Certain Site Charachteristics and Management Practices. Atatürk Üniv. Yay. No:147. Zir. Fak. Yay. No: 72, Araş. Serisi No:42. Atatürk Üniv. Basımevi, Samsun.
- TÜKEL, T. 1984. Comparision of Grazed ang Protected Mountain Steppe Rangeland in Ulukışla, Turkey. J. Range Manage.37:133-135.
- VAN DYNE, G.M. 1965. A Further Note on Random Locations for Sample Units in Circular Plots. J. Range Manage. 18:150-151
- VAN DYNE, G. M., VOGEL, W. G. and FISSER, H.G. 1963. Influence of Small Plot Size and Shape on Range Herbage Production Estimates. Ecology, 44:746-759.
- WHIGHT, J.R. 1967. The Sampling Unit and It's Effect on Saltbush Yield Estimation. J. Range Manage. 20:323-325.
- WHITE, L.D. 1977. Forage Production in a Five -Year-Old Fertilized Slash Production. J. Range Manage. 30:131-134.
- WHITMAN, W.C. and SIGGERISSON, E.I. 1954. Comparison of Line Interception and Point Contact Methods in the Analysis of Mixed Grass Range Vegetation. Ecology, 35:431.

ÖZGEÇMİŞ

1965 yılında Tirebolu'da doğdu. İlk orta ve lise öğrenimini İstanbul'da tamamladı. 1983 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'ne öğrenci olarak girdi. 1987 yılında bu bölümden mezun oldu ve aynı yıl Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde yüksek lisans öğrenimine başladı. 1991 yılında "Ankara Ahlatlıbel Kıraç Mer'a Florası ve Bazı Önemli Bitki Türlerinin Dağılımları Üzerine Araştırmalar" konulu tezini tamamlayarak Ziraat Yüksek Mühendisi ünvanını aldı. 1989 yılından beri Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde araştırma görevlisi olarak çalışmaktadır.

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANİSTON MERKEZİ