

**TEKİRDAĞ'DA ÜÇ FARKLI ISOPOD
(Crustacea; Isopoda; Oniscidea) TÜRÜNÜN
(*Porcellio laevis*, *Porcellio dilatatus* ve
Armadillo officinalis) MEVSİM İLİŞKİLİ
MİKROHABİTAT TERCİHLERİNİN
İNCELENMESİ**

**Nesrin KAYNAK TULGAR
Yüksek Lisans Tezi
Biyoloji Anabilim Dalı
Danışman: Doç. Dr. Elife Zerrin BAĞCI
2019**

T.C.
TEKİRDAĞ NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**TEKİRDAĞ'DA ÜÇ FARKLI ISOPOD (Crustacea; Isopoda; Oniscidea)
TÜRÜNÜN (*Porcellio laevis*, *Porcellio dilatatus* ve *Armadillo officinalis*)
MEVSİM İLİŞKİLİ MİKROHABİTAT TERCİHLERİNİN
İNCELENMESİ**

Nesrin KAYNAK TULGAR

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: Doç. Dr. Elife Zerrin BAĞCI

TEKİRDAĞ-2019

Her hakkı saklıdır

Doç. Dr. Elife Zerrin BAĞCI danışmanlığında, Nesrin KAYNAK TULGAR tarafından hazırlanan “TEKİRDAĞ'DA ÜÇ FARKLI ISOPOD (Crustacea; Isopoda; Oniscidea) TÜRÜNÜN (*Porcellio laevis*, *Porcellio dilatatus* ve *Armadillo officinalis*) MEVSİM İLİŞKİLİ MİKROHABİTAT TERCİHLERİNİN İNCELENMESİ” isimli bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Biyoloji Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Juri Başkanı: Prof. Dr. Belgin ELİPEK

İmza:

Üye: Doç. Dr. Elife Zerrin BAĞCI

İmza:

Üye: Doç. Dr. Deniz ŞİRİN

İmza:

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Doç. Dr. Bahar UYMAZ

Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi
TEKİRDAĞ'DA ÜÇ FARKLI ISOPOD (Crustacea; Isopoda; Oniscidea) TÜRÜNÜN
(*Porcellio laevis*, *Porcellio dilatatus* ve *Armadillo officinalis*) MEVSİM İLİŞKİLİ
MİKROHABİTAT TERCİHLERİNİN İNCELENMESİ

Nesrin KAYNAK TULGAR

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Elife Zerrin BAĞCI

Bu çalışmada karasal isopod türlerinden olan *Porcellio laevis* Latreille, 1804, *Porcellio dilatatus* Brandt, 1833 ve *Armadillo officinalis* Dumeril, 1816 türlerinin mikrohabitatlara ilişkilerinin irdelenmesi ve üç türün farklı mikrohabitatlarda görülme sıklıkları saptanarak türlerin ekolojik tercihlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma; Tekirdağ'da birbirinden farklı mikrohabitatlara bir arada barındıran bir alanda gerçekleştirilmiştir. Yaklaşık 10 dönümlük bir alanda bulunan koyun ağılı, inek ahır, tavuk ve tavşan kümesi ve sera alanları civarında veya dâhilinde değişik büyüklüklerde ve konumlarda odaklar hazırlanmıştır. Bu odaklar, nokturnal olan isopodların gündüzleri altında saklanmaları için Doğal (taş, tahta ve gübre) ve Yapay (plastik, kiremit, metal, gaz beton ve strafor) malzemelerden oluşturulmuştur. Birey sayıları ayda bir kez olmak üzere 12 ay boyunca, Nisan 2016–Mart 2017 tarihleri arasında, kontrol edilerek kaydedilmiştir. Denemelerin yapıldığı alanda odak noktalarında en fazla karşılaşılan tür *Porcellio dilatatus* iken *Armadillo officinalis*'in ise üç tür arasında en az populasyon yoğunluğuna sahip tür olduğu görülmüştür. Sıcaklığın ve bağıl nem miktarının *Porcellio laevis*, *Porcellio dilatatus* ve *Armadillo officinalis* populasyon yoğunluklarını farklı etkilediği görülmüştür. Üç isopod türünün her bir odaktaki dağılımı homojen olmamakla birlikte, odaklardaki populasyon yoğunluklarının da farklılık gösterdiği gözlenmiştir. Üç türden *Armadillo officinalis* türü yapay malzemelerden oluşan odak noktalarını diğer türlere göre çok daha yüksek oranda tercih etmiştir. Bu çalışma isopod türlerinin her birinin mevsim ilişkili olarak farklı mikrohabitat tercihlerinin olduğu sonucunu desteklemektedir.

Anahtar kelimeler: Isopoda, *Porcellio laevis*, *Porcellio dilatatus*, *Armadillo officinalis*, populasyon dinamiği, mevsimsel dağılım

2019, 132 sayfa

ABSTRACT

MSc. Thesis

INVESTIGATION OF SEASON-RELATED MICROHABITAT SELECTION PATTERNS OF THREE ISOPOD (Crustacea; Isopoda; Oniscidea) SPECIES (*Porcellio laevis*, *Porcellio dilatatus* and *Armadillo officinalis*) IN TEKİRDAĞ PROVINCE

Nesrin KAYNAK TULGAR

Tekirdağ Namık Kemal University
Institute of Natural and Applied Sciences
Department of Biology

Supervisor: Doç. Dr. Elife Zerrin BAĞCI

The aim of the study is the investigation of the relationship between the terrestrial isopods *Porcellio laevis* Latreille, 1804, *Porcellio dilatatus* Brandt, 1833 and *Armadillo officinalis* Dumeril, 1816 and their microhabitats, and to reveal the ecological preferences of the species by determining the population frequency of the three species in different microhabitats. The study was carried out in an area in Tekirdağ which enclosed different microhabitats. Several control points were formed with different sizes and at different locations inside or around sheepfold, barn, poultry house and greenhouse. These control points were formed by Natural (stone, wood, fertilizer) and Artificial (plastic material, tile, metal, gas concrete, plastic foam) for the nocturnal isopods to hide under. These control points were checked and the number of the individuals of each species were recorded once in each of 12 months, April 2016–March 2017. It was observed that *Porcellio dilatatus* was the most populated and *Armadillo officinalis* was the least populated species in the control points. It was also observed that the temperature and the relative humidity affected the population densities to different extents. It was observed that the three isopod species were not distributed uniformly, as well as the population densities in the control points were varied. *Armadillo officinalis* preferred to populate the control points made with artificial materials with a much bigger ratio than the other two species. The results support the conclusion that three isopod species have different seasonal microhabitat preferences.

Keywords: Isopoda, *Porcellio laevis*, *Porcellio dilatatus*, *Armadillo officinalis*, population dynamics, seasonal preferences

2019, 132 pages

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ÇİZELGE DİZİNİ	v
ŞEKİL DİZİNİ	vi
KISALTMALAR	xi
ÖNSÖZ	xii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ ve KURAMSAL TEMELLER	4
2.1 Karasal Isopodların Ekosistemdeki Yeri	4
2.2 Karasal Isopodlarda Beslenme	4
2.3 Karasal Isopodların Morfolojik Özellikleri	5
2.4 Karasal Isopodlarda Populasyon Yapısı ve Değişimi	8
2.5 Karasal Isopodlarda Populasyon Yoğunluğu	8
2.6 Karasal Isopodlarda Ölüm Oranı ve Yaşam Uzunluğu	10
2.7 Karasal Isopodlarda Rekabet	10
2.8 Karasal Isopodlarda Populasyondaki Dalgalanmalar	11
2.9 Farklı Habitatlarda Isopod Türlerinin Dağılım Modelleri	11
2.10 Karasal Isopod Türlerinin Çevresel Faktörlere Bağlı Olarak Dağılımı.....	12
2.11 <i>Porcellio laevis</i> Latreille, 1804 Türünün Genel Özellikleri	14
2.12 <i>Porcellio dilatatus</i> Brandt, 1833 Türünün Genel Özellikleri	17
2.13 <i>Armadillo officinalis</i> Dumeril, 1816 Türünün Genel Özellikleri	18
3. MATERYAL ve YÖNTEM	21
3.1 Çalışma Alanı ile İlgili Bilgiler	21
3.2 Odak Noktalarının Bulunduğu Alanların Özellikleri	27
3.3 Bağıl Nem, Sıcaklık, Yağış ve Aylık Ortalama Değerleri	57
3.4 Mikrohabitat Tercihlerinin Belirlenmesinde Kullanılan Doğal ve Yapay Materyaller.....	57
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	58
4.1 Aylara Göre Odak Noktalarındaki Isopod Sayıları ve Yoğunlukları.	58
4.1.1 30 Nisan 2016 tarihinde yapılan sayım sonucunda elde edilen isopod yoğunlukları ve meteorolojik veriler.	59

4.1.2 25 Mayıs 2016 tarihinde yapılan sayım sonucunda elde edilen isopod yoğunlukları ve meteorolojik veriler.	63
4.1.3 27 Haziran 2016 tarihinde yapılan sayım sonucunda elde edilen isopod yoğunlukları ve meteorolojik veriler.	67
4.1.4 23 Temmuz 2016 tarihinde yapılan sayım sonucunda elde edilen isopod yoğunlukları ve meteorolojik veriler.	71
4.1.5 29 Ağustos 2016 tarihinde yapılan sayım sonucunda elde edilen isopod yoğunlukları ve meteorolojik veriler.	75
4.1.6 30 Eylül 2016 tarihinde yapılan sayım sonucunda elde edilen isopod yoğunlukları ve meteorolojik veriler.	79
4.1.7 27 Ekim 2016 tarihinde yapılan sayım sonucunda elde edilen isopod yoğunlukları ve meteorolojik veriler.	84
4.1.8 24 Kasım 2016 tarihinde yapılan sayım sonucunda elde edilen isopod yoğunlukları ve meteorolojik veriler.	88
4.1.9 23 Aralık 2016 tarihinde yapılan sayım sonucunda elde edilen isopod yoğunlukları ve meteorolojik veriler.	92
4.1.10 25 Ocak 2017 tarihinde yapılan sayım sonucunda elde edilen isopod yoğunlukları ve meteorolojik veriler.	96
4.1.11 17 Şubat 2016 tarihinde yapılan sayım sonucunda elde edilen isopod yoğunlukları ve meteorolojik veriler.	100
4.1.12 23 Mart 2017 tarihinde yapılan sayım sonucunda elde edilen isopod yoğunlukları ve meteorolojik veriler.	105
4.2 <i>Porcellio laevis</i> , <i>Porcellio dilatatus</i> ve <i>Armadillo officinalis</i> Türlerinin Aylara Göre Yoğunlukları.....	109
4.3 Odak Tipine Göre Isopod Yoğunluklarının Bir Yıllık Ortalamaları.....	118
4.4 Isopodların Aynı Odak Noktasında Görülme Sıklıkları.....	120
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	123
6. KAYNAKLAR.....	126
ÖZGEÇMİŞ.....	131

ÇİZELGE DİZİNİ

Çizelge 1.2: Akdeniz Bölge'sinde 1000 m ² lik alanda en fazla bulunan 6 isopod popülasyonundaki birey sayısı	14
Çizelge 3.1: Çalışma alanına ait koordinatlar	24
Çizelge 3.2: Meteorolojik verileri çalışma dönemine ait aylık ortalamaları	57
Çizelge 4.1: 30 Nisan 2016 tarihli sayımdaki isopod sayıları ve yoğunlukları.....	61
Çizelge 4.2: 25 Mayıs 2016 tarihli sayımdaki isopod sayıları ve yoğunlukları	65
Çizelge 4.3: 27 Haziran 2016 tarihli sayımdaki isopod sayıları ve yoğunlukları	69
Çizelge 4.4: 23 Temmuz 2016 tarihli sayımdaki isopod sayıları ve yoğunlukları	73
Çizelge 4.5: 29 Ağustos 2016 tarihli sayımdaki isopod sayıları ve yoğunlukları	77
Çizelge 4.6: 30 Eylül 2016 tarihli sayımdaki isopod sayıları ve yoğunlukları	82
Çizelge 4.7: 27 Ekim 2016 tarihli sayımdaki isopod sayıları ve yoğunlukları.	86
Çizelge 4.8: 24 Kasım 2016 tarihli sayımdaki isopod sayıları ve yoğunlukları.....	90
Çizelge 4.9: 23 Aralık 2016 tarihli sayımdaki isopod sayıları ve yoğunlukları	94
Çizelge 4.10: 25 Ocak 2017 tarihli sayımdaki isopod sayıları ve yoğunlukları.....	98
Çizelge 4.11: 17 Şubat 2017 tarihli sayımdaki isopod sayıları ve yoğunlukları	102
Çizelge 4.12: 23 Mart 2017 tarihli sayımdaki isopod sayıları ve yoğunlukları	107
Çizelge 4.13: Isopod ergin yoğunluğu ve genç birey varlığı.....	111
Çizelge 4.14: Odak tipine göre isopod yoğunluğu	119
Çizelge 4.15: Yapılan kontrollerde türlerin birlikte görüldüğü kontrol sayıları.....	121

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1: Karasal bir isopodun genel morfolojik yapısı	6
Şekil 2.2: <i>Porcellio dilatatus</i> kabuk değişimi.	7
Şekil 2.3: Karasal isopodların üç yaşam formu	7
Şekil 2.4: <i>Armadillo officinalis</i> türünün populasyon yapısındaki değişim.....	9
Şekil 2.5: <i>Porcellio laevis</i> üstten görünümü.....	16
Şekil 2.6: <i>Porcellio laevis</i> alttan görünümü	16
Şekil 2.7: <i>Porcellio laevis</i> odak noktasındaki görünümü	16
Şekil 2.8: <i>Porcellio dilatatus</i> üstten görünümü	17
Şekil 2.9: <i>Porcellio dilatatus</i> alttan görünümü.....	18
Şekil 2.10: <i>Porcellio dilatatus</i> odak noktasındaki görünümü	18
Şekil 2.11: <i>Armadillo officinalis</i> genel görünüm.....	19
Şekil 2.12: <i>Armadillo officinalis</i> odak noktasındaki görünümü	20
Şekil 2.13: <i>Armadillo officinalis</i> 'in epimer yapısıyla top halini alması	20
Şekil 3.1: Odak alanları ve odak noktalarının kuşbakışı görüntüsü	22
Şekil 3.2: Koyun ağılı, seralar, ağaçlık ve tavşan-tavuk kümesi alanı	23
Şekil 3.3: İnek ahır ve boş tavuk kümesi alanı	23
Şekil 3.4: Odak noktalarının yerlerinin metre hassasiyetinde gösterimleri.....	26
Şekil 3.5: Odak görüntüleri (01Ts kodlu).....	27
Şekil 3.6: Odak görüntüleri (02Ts kodlu).....	27
Şekil 3.7: Odak görüntüleri (03Ts kodlu).....	28
Şekil 3.8: Odak görüntüleri (04Ts kodlu).....	28
Şekil 3.9: Odak görüntüleri (05Kr kodlu)	29
Şekil 3.10: Odak görüntüleri (06Pl kodlu)	39
Şekil 3.11: Odak görüntüleri (07Pl kodlu)	30
Şekil 3.12: Odak görüntüleri (09Gb kodlu).....	30
Şekil 3.13: Odak görüntüleri (10Ts kodlu).....	31
Şekil 3.14: Odak görüntüleri (11Pl kodlu)	31
Şekil 3.15: Odak görüntüleri (12Ts kodlu).....	32
Şekil 3.16: Odak görüntüleri (13Th kodlu)	32
Şekil 3.17: Odak görüntüleri (14Pl kodlu).	33

Şekil 3.18: Odak görüntüleri (15Pl kodlu)	33
Şekil 3.19: Odak görüntüleri (16Mt kodlu)	34
Şekil 3.20: Odak görüntüleri (17Gz kodlu)	34
Şekil 3.21: Odak görüntüleri (18Gz kodlu)	35
Şekil 3.22: Odak görüntüleri (19Th kodlu)	35
Şekil 3.23: Odak görüntüleri (21Ts kodlu)	36
Şekil 3.24: Odak görüntüleri (21Th kodlu)	36
Şekil 3.25: Odak görüntüleri (22Ts kodlu)	37
Şekil 3.26: Odak görüntüleri (23Kr kodlu)	37
Şekil 3.27: Odak görüntüleri (24Pl kodlu)	38
Şekil 3.28: Odak görüntüleri (25Pl kodlu)	38
Şekil 3.29: Odak görüntüleri (26Ts kodlu)	39
Şekil 3.30: Odak görüntüleri (27St kodlu)	39
Şekil 3.31: Odak görüntüleri (28Mt kodlu)	40
Şekil 3.32: Odak görüntüleri (29.Gz kodlu)	40
Şekil 3.33: Odak görüntüleri (30St kodlu)	41
Şekil 3.34: Odak görüntüleri (31St kodlu)	41
Şekil 3.35: Odak görüntüleri (32Gz kodlu)	42
Şekil 3.36: Odak görüntüleri (33Ts kodlu)	42
Şekil 3.37: Odak görüntüleri (34St kodlu)	43
Şekil 3.38: Odak görüntüleri (35Ts kodlu)	43
Şekil 3.39: Odak görüntüleri (36St kodlu)	44
Şekil 3.40: Odak görüntüleri (38Pl kodlu)	44
Şekil 3.41: Odak görüntüleri (39Ts kodlu)	45
Şekil 3.42: Odak görüntüleri (40Ts kodlu)	45
Şekil 3.43: Odak görüntüleri (41Ts kodlu)	46
Şekil 3.44: Odak görüntüleri (42Ts kodlu)	46
Şekil 3.45: Odak görüntüleri (43Ts kodlu)	47
Şekil 3.46: Odak görüntüleri (44Pl kodlu)	47
Şekil 3.47: Odak görüntüleri (45Th kodlu)	48
Şekil 3.48: Odak görüntüleri (46Ts kodlu)	48
Şekil 3.49: Odak görüntüleri (47Ts kodlu)	49

Şekil 3.50: Odak görüntüleri (48Ts kodlu).....	49
Şekil 3.51: Odak görüntüleri (49Kr kodlu)	50
Şekil 3.52: Odak görüntüleri (50Ts kodlu).....	50
Şekil 3.53: Odak görüntüleri (51Ts kodlu).....	51
Şekil 3.54: Odak görüntüleri (52Gz kodlu).....	51
Şekil 3.55: Odak görüntüleri (53Pl kodlu)	52
Şekil 3.56: Odak görüntüleri (54St kodlu)	52
Şekil 3.57: Odak görüntüleri (55Th kodlu)	53
Şekil 3.58: Odak görüntüleri (56Ts kodlu).....	53
Şekil 3.59: Odak görüntüleri (57Th kodlu)	54
Şekil 3.60: Odak görüntüleri (58Th kodlu)	54
Şekil 3.61: Odak görüntüleri (59Gz kodlu).....	55
Şekil 3.62: Odak görüntüleri (60Th kodlu)	55
Şekil 3.63: Odak görüntüleri (61Kr kodlu)	56
Şekil 3.64: Odak görüntüleri (62Th kodlu)	56
Şekil 4.1: 2016 yılı Nisan ayının bağıl nem değerleri.	59
Şekil 4.2: 2016 yılı Nisan ayının günlük sıcaklık değerleri	60
Şekil 4.3: 2016 yılı Nisan ayının günlük m ² başına düşen mm olarak yağış miktarı.	60
Şekil 4.4: 30 Nisan 2016 tarihli sayımdaki isopod yoğunlukları	63
Şekil 4.5: 2016 yılı Mayıs ayının bağıl nem değerleri	64
Şekil 4.6: 2016 yılı Mayıs ayının günlük sıcaklık değerleri.....	64
Şekil 4.7: 2016 yılı Mayıs ayının günlük m ² başına düşen mm olarak yağış miktarı.	65
Şekil 4.8: 25 Mayıs 2016 tarihli sayımdaki isopod yoğunlukları.....	67
Şekil 4.9: 2016 yılı Haziran ayının bağıl nem değerleri.....	68
Şekil 4.10: 2016 yılı Haziran ayının günlük sıcaklık değerleri	68
Şekil 4.11: 2016 yılı Haziran ayının günlük m ² başına düşen mm olarak yağış miktarı.....	69
Şekil 4.12: 27 Haziran 2016 tarihli sayımdaki isopod yoğunlukları	71
Şekil 4.13: 2016 yılı Temmuz ayının bağıl nem değerleri.	72
Şekil 4.14: 2016 yılı Temmuz ayının günlük sıcaklık değerleri.....	72
Şekil 4.15: 2016 yılı Temmuz ayının günlük m ² başına düşen mm olarak yağış miktarı.	73
Şekil 4.16: 23 Temmuz 2016 tarihli sayımdaki isopod yoğunlukları	75

Şekil 4.17: 2016 yılı Ağustos ayının bağıl nem değerleri.	76
Şekil 4.18: 2016 yılı Ağustos ayının günlük sıcaklık değerleri.....	76
Şekil 4.19: 2016 yılı Ağustos ayının günlük m ² başına düşen mm olarak yağış miktarı.	77
Şekil 4.20: 29 Ağustos 2016 tarihli sayımdaki isopod yoğunlukları.....	79
Şekil 4.21: 2016 yılı Eylül ayının bağıl nem değerleri.....	80
Şekil 4.22: 2016 yılı Eylül ayının günlük sıcaklık değerleri.	81
Şekil 4.23: 2016 yılı Eylül ayının günlük m ² başına düşen mm olarak yağış miktarı.	81
Şekil 4.24: 30 Eylül 2016 tarihli sayımdaki isopod yoğunlukları	84
Şekil 4.25: 2016 yılı Ekim ayının bağıl nem değerleri.....	85
Şekil 4.26: 2016 yılı Ekim ayının günlük sıcaklık değerleri.	85
Şekil 4.27: 2016 yılı Ekim ayının günlük m ² başına düşen mm olarak yağış miktarı.....	86
Şekil 4.28: 27 Ekim 2016 tarihli sayımdaki isopod yoğunlukları	88
Şekil 4.29: 2016 yılı Kasım ayının bağıl nem değerleri.	89
Şekil 4.30: 2016 yılı Kasım ayının günlük sıcaklık değerleri.	89
Şekil 4.31: 2016 yılı Kasım ayının günlük m ² başına düşen mm olarak yağış miktarı.	90
Şekil 4.32: 24 Kasım 2016 tarihli sayımdaki isopod yoğunlukları	92
Şekil 4.33: 2016 yılı Aralık ayının bağıl nem değerleri	93
Şekil 4.34: 2016 yılı Aralık ayının günlük sıcaklık değerleri.....	93
Şekil 4.35: 2016 yılı Aralık ayının günlük m ² başına düşen mm olarak yağış miktarı.	94
Şekil 4.36: 23 Aralık 2016 tarihli sayımdaki isopod yoğunlukları	94
Şekil 4.37: 2017 yılı Ocak ayının bağıl nem değerleri.....	97
Şekil 4.38: 2017 yılı Ocak ayının günlük sıcaklık değerleri.	97
Şekil 4.39: 2017 yılı Ocak ayının günlük m ² başına düşen mm olarak yağış miktarı.	98
Şekil 4.40: 25 Ocak 2017 tarihli sayımdaki isopod yoğunlukları	100
Şekil 4.41: 2017 yılı Şubat ayının bağıl nem değerleri	101
Şekil 4.42: 2017 yılı Şubat ayının günlük sıcaklık değerleri.....	102
Şekil 4.43: 2017 yılı Şubat ayının günlük m ² başına düşen mm olarak yağış miktarı	104
Şekil 4.44: 17 Şubat 2017 tarihli sayımdaki isopod yoğunlukları.....	105
Şekil 4.45: 2017 yılı Mart ayının bağıl nem değerleri.....	106
Şekil 4.46: 2017 yılı Mart ayının günlük sıcaklık değerleri.....	106
Şekil 4.47: 2017 yılı Mart ayının günlük m ² başına düşen mm olarak yağış miktarı.....	106

Şekil 4.48: 23 Mart 2017 tarihli sayımdaki isopod yoğunlukları	109
Şekil 4.49: Aylara göre odaklardaki isopod yoğunluklarının ortalamaları	114
Şekil 4.50: Meteorolojik verilere göre <i>Porcellio laevis</i> populasyonu yoğunluğu.....	115
Şekil 4.51: Meteorolojik verilere göre <i>Porcellio dilatatus</i> populasyonu yoğunluğu	116
Şekil 4.52: Meteorolojik verilere göre <i>Armadillo officinalis</i> populasyonu yoğunluğu.....	117
Şekil 4.53: Aylara göre odaklardaki isopod yoğunluğundaki dalgalanmalar.....	118
Şekil 4.54: Isopodların odak tiplerine göre dağılım grafiği.....	120

KISALTMALAR

%	:Yüzde
°C	:Derece santigrat
m	:Metre
m ²	:Metrekare
mm	:Milimetre
Ts	:Taş
Kr	:Kiremit
Pl	:Plastik
Gb	:Gübre
Th	:Tahta
Mt	:Metal
Gz	:Gaz beton
St	:Strafor
AK	:Arı kovanları
KA	:Koyun ağılı
KGA	:Koyun gübrelik alanı
SA	:Sera alanı
TTK	:Tavuk ve tavşan kümesi
SD	:Su deposu
İGA	:İnek gübrelik alanı
HA	:Hurdalık alan
S	:Samanlık
BTK	:Boş tavuk kümesi
Ort.	:Ortalama
spp.	:Türler

ÖN SÖZ

Tez çalışmam ve yüksek lisans öğrenimimde bilgilerimi ve deneyimlerimi benimle paylaşan ve desteğini benden esirgemeyen, bana yol gösteren değerli danışman hocam Doç. Dr. Elife Zerrin BAĞCI'ya;

Tez çalışmamın öneri aşamasında yardımlarını benden esirgemeyen değerli hocam Doç. Dr. Sırrı KAR'a (Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi);

Tez yazım aşamasında bilgi ve desteğini esirgemeyen değerli arkadaşım Hande YAZICI'ya;

Lisansüstü eğitimde bilgilerinden yararlanmamı sağlayan değerli hocam Prof. Dr. Belgin ELİPEK (Trakya Üniversitesi Fen Fakültesi) ve değerli hocam Doç. Dr. Deniz ŞİRİN'e (Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi) teşekkürü bir borç bilirim.

Yüksek lisans hayatım boyunca maddi ve manevi hiçbir desteği benden esirgemeyen ve yüksek lisansımı tamamlamamda şüphesiz en büyük payı olan sevgili ailem, annem Feriha KAYNAK, babam Necati KAYNAK, ablam Semra ÖZ, kardeşim Duygu Kaynak'a ve beni bu yolda hiç yalnız bırakmayan sevgili eşim Tümay TULGAR'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Haziran 2019

Nesrin KAYNAK TULGAR

Biyolog

1. GİRİŞ

Biyosferde 10 binden fazla türü bulunmakta olan isopodlar, okyanus derinliklerinden, dağ tepelerine kadar çok geniş bir alanda dağılım göstermektedir (World Marine, Freshwater and Terrestrial Isopod Crustaceans veri tabanında bu sayı 2019 yılında 10420 olarak ifade edilmektedir) (<http://www.marinespecies.org/isopoda/>).

Isopodlar Peracarida üsttakımında yer alan en zengin kabuklu grubudur. Isopodlar, sığ deniz ortamlarında Paleozoyik'in başında ortaya çıkmışlardır. Isopodlarla ilgili fosil kayıtlar, yaklaşık 300 milyon yıl öncesine karbonifer dönemine kadar dayanmaktadır (<http://tolweb.org>). Isopoda takımının 10 alttakımından biri olan Oniscidea alttakımı, diğer alttakımlardan farklı olarak çoğunlukla karasal türler içeren taksondur (Schmidt 2008). Olası çevre kirliliğinin belirlenmesinde oldukça etkili bir indikatör olduğu bildirilen grubun, bulunduğu ekosistem adına önemli canlılardan oldukları bilinmektedir. Karasal isopodların beslenme davranışları ve besin tercihleri üzerinde yapılan birçok çalışma isopodların toprak ekolojisi açısından önemli bir yere sahip olduğunu göstermektedir (Kautz ve ark. 2000). Özellikle ormanlarda, büyümeyi sağlayan ve organik döküntü katmanının parçalanmasında büyük öneme sahip olan karasal isopodlar, buldukları habitatlarda toprağın üst katmanlarında bulunan döküntülerin parçalanıp toprağa karışmasına ve toprak verimliliğinin artmasına katkı sağlamaktadır (Spaldonova ve Frouz 2014).

Isopoda takımı ile ilgili dünya genelinde farklı konularda çalışmalar bulunmakla birlikte, ülkemizde ağırlığın denizel isopodlar ile ilgili faunistik çalışmalara yoğunlaştığı görülmektedir. Bu çalışmalardan Geldiay ve Kocataş (1972) Ege Denizi'nde yer alan İzmir Körfezi'nde Isopoda takımı üyelerini saptamak amacıyla gerçekleştirdikleri çalışmada 28 farklı tür saptamışlardır. Diğer taraftan bazı çalışmalar ise sadece denizel isopodlar değil aynı zamanda tüm Crustacean çeşitliliğini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir (Bakır ve Katagan 2005, Gönlügür-Demirci 2006, Bakır 2012). Ancak çalıştığımız türleri içine alan ve genel olarak karasal isopodlar olarak bilinen Oniscidea alttakımına ait Türkiye'de yapılmış detaylı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Mevsim ilişkili mikrohabitat tercihlerini saptamak istediğimiz türler ve dağılımları sırasıyla: (i) *Porcellio laevis* Avrupa ve Kuzey Afrika kökenli bir türdür ve dünyanın hemen her yerinde bulunabilmektedir; (ii) *Porcellio dilatatus* asıl olarak Avrupa'da yaygın olup dünyanın birçok yerinde de görülebilmektedir ve (iii) *Armadillo officinalis* türü Akdeniz ve Batı Karadeniz sahillerinde görülmektedir (Schmidt ve Leistikow 2004, Schmalfluss 2003).

Her ne kadar Oniscidea türleri ile ilgili faunistik, ekotoksikoloji çalışmaları dünya genelinde daha fazla yer alsa da bu türlere ait habitat tercihi odaklı çalışmalara da rastlanılmaktadır. Bu çalışmalardan bir tanesi Sfenthourakis (1996a) tarafından çalışma alanımıza yakın olan Yunanistan'da gerçekleştirilmiştir. Yunanistan'ın Ege denizindeki 42 adasında dört yıl süre ile yapılan çalışmada Onicidea'nın tür çeşitliliği ve habitatla olan ilişkisi saptanmıştır (Sfenthourakis 1996a). Buna göre Onicidea'ya ait tür sayısının adalardaki habitat çeşitliliğine bağlı olarak arttığı saptanmıştır. Adalardaki habitat tipleri yüksekliğe bağlı olarak, baskın bitki kompozisyonuyla, tarımsal ürünler ile, su kenarı yapısı ile, kıyı yapısına bağlı olarak, akarsu veya göl durumuna göre ve kayaç yapısına göre 29 farklı habitat tipi olarak belirlenmiştir. Messina ve ark. (2014) tarafından güney doğu Sicilya'da yapılan çalışmada *Armadillo officinalis* türünün genel olarak kumluk, siltli ve killi yüzey ve kayalık alanlarda bulunan bitki komünitelerinin tercih ettiği belirtilmiştir. Yine aynı çalışmada *Porcellio laevis*'in kumluk, siltli ve killi yüzey, kayalık ve çakıllı alanlarda bulunan bitki komünitelerini tercih ettiği belirtilmiştir. Konuyla ilgili bir diğer çalışma Vilisics ve Hornung (2009) Budapeşte sınırları içerisinde doğal ormanlar, kentsel ormanlar, şehrin iki tarafında yer alan bahçeler, halka açık parklar, yoğun yapılaşma alanları ve botanik bahçeleri şehri karakterize eden habitatlar olarak belirlemiş ve incelemişlerdir. İncelemeleri sonucunda ormanlar, parklar ve bahçelerin doğal isopod populasyonları için yaşamsal öneme sahip olduklarını belirlemişlerdir. Çalışmada saptanan türlerden *Porcellio dilatatus* sadece yapılaşmanın yoğun olduğu şehir merkezinde belirlenmiştir (Vilisics ve Hornung 2009).

Her ne kadar bu çalışmanın gerçekleştirildiği alana uzak coğrafyada yer alsa da çalışmada yer alan üç türün oldukça geniş bir coğrafyada yayılış gösteriyor olmasından dolayı Britanya'da Purse ve ark. (2012) tarafından Oniscidea türlerinin habitat tercihlerini ve yayılımlarını araştırdıkları çalışmanın dikkate alınması önem arz etmektedir. Purse ve ark. (2012) tarafından Britanya'da 1938-1982 yılları arasında yapılan tüm çalışmalar incelenmiş ve 17 mikroalanda (taşlık, toprak/kum, saman, çimen topağı, ağaç ve çalılıklar, kesilmiş odun, hayvan gübresi, hayvan leşi, ağaç mantarları, karınca kolonisi, kuş/memeli yuvası, kayalık, taş tuğla, kıyı atık malzemeleri, insan atıkları/çöpleri ve diğer) 33 farklı Oniscidea türünün belirlendiği bildirilmiştir. Çalışmada her bir tür tek tek değerlendirilmemiş, 33 türün belirtilen mikroalanlardaki varlıkları ve yoğunlukları birlikte değerlendirilmiş ve bu türler içerisinde yer alan *Porcellio dilatatus* türünün oldukça yaygın olduğu belirtilmiştir (Purse ve ark. 2012). Bir diğer çalışmada Spungis (2008) tarafından Letonya'da gerçekleştirilmiştir. Spungis (2008) Letonya'da bulunan Oniscidea türlerinin dağılım habitat tercihi ve bolluklarını incelediği

Çalışmada 20 farklı taksonu değerlendirmiştir. Bu taksonlar içersinde yer alan *Porcellio dilatatus* ve *Porcellio laevis* türlerinin Letonya’da nadiren bulduklarını yeterli ekolojik verinin olmadığını belirtmiştir.

Her ne kadar çalışma konumuz olan Oniscidea türleriyle ilgili dünyadaki dağılımları ve habitat tercihlerini inceleyen çalışmalar bulunsa da (Sfenthourakis 1996a, Messina ve ark. 2014, Vilisics ve Hornung 2009, Purse ve ark. 2012, Spungis 2008, Schmidt ve Leistikow 2004, vb.) Türkiye’de bu gruba ait habitat tercihi odaklı herhangi bir çalışmaya řu ana kadar rastlanılmamıştır.

Bu tez çalışması ile *Porcellio laevis*, *Porcellio dilatatus* ve *Armadillo officinalis* türlerinin i-) aylara göre yoğunluklarının belirlenmesi, ii-) oluşturulan odak noktalarının yapısal özelliklerine bağlı olarak türlerin tercih durumlarının belirlenmesi ve iii-) odak noktalarında  türün birlikte bulunma tercihlerinin saptanması amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ ve KURAMSAL TEMELLER

2.1 Karasal Isopodların Ekosistemdeki Yeri

Karasal isopodlar ormanlık alanlarda, meyve bahçelerinde, çalılık habitatlarda organik maddelerin tüketiminde ve mikrobiyal aktivitelerin uyarılmasında önemlidir ve kırkayakların ve toprak solucanlarının yanı sıra birincil tüketicilerdendir (Hassall ve Rushton 1982, van Wensem 1989). Ormanlarda tabanı kaplayan organik atıklar ormanın yaşam döngüsünde büyük önem taşır. Karasal isopodlar çürümüş ağaçlar, mantarlar ve bakteriler ile beslenen kabuklulardan olup organik atık tabakasının ayrıştırılmasında ve döngüye katılmasında büyük öneme sahiptirler. Toprak dinamiğini yönlendiren organizmaların en önemli gruplarından biridir (Spaldonova ve Frouz 2014).

Hızlı endüstriyel ve teknolojik gelişme sağlık ve yaşam kalitesi açısından tartışmasız faydalar sağlamıştır. Ancak aynı zamanda insan faaliyetlerinin çevre üzerine ciddi bir etkisi olmuştur (Mazzei ve ark. 2014). Özellikle karasal isopodlar, topraktaki ağır metal kirliliğinin saptanmasında uygun canlı grubu olarak kabul edilir, çünkü bunlar toprak makrofaunasının bol ve yaygın üyelerindendir ve yeterli büyüklükte olup kolayca toplanabilirler (Blanusa ve ark. 2002, Dallinger ve ark. 1992). Bu durum karasal isopodların, karasal çevrenin sürdürülebilirlik değerlerinin ölçülmesinde kullanılmasına neden olmaktadır. Örneğin karasal isopodlar toprakta bulunan ağır metal miktarının belirlenmesi için biyomonitör olan canlılardır. Wieser ve ark. (1976) yaptığı çalışmaları karasal isopodların topraktaki bakır konsantrasyonunu yansıttığını göstermiştir. Bu grupta yer alan canlılar topraktaki bakırın yanı sıra çinko, kurşun ve kadmiyum gibi ağır metallerin konsantrasyonunun belirlenmesinde oldukça başarılı canlılardır. Karasal isopodlar üzerinde çalışan birçok araştırmacı, kadmiyum, kurşun ya da bakır gibi eser elementlerinin, büyük oranlarda alındığı takdirde hepatopankreas (Hopkin ve Martin 1982) hücre veziküllerin biriktirildiğini rapor etmiştir (Prosi ve Dallinger 1988). Tarım ilaçlarının ve pest kontrolde kullanılan zirai ilaçların topraktaki miktarının belirlenmesinde karasal isopodlar biyomonitör canlılar olarak öne çıkmaktadır.

2.2 Karasal Isopodlarda Beslenme

Birincil besin kaynağı olarak bitkisel döküntüler ile beslenen karasal isopodlar, tek tip besin ile beslenmemektedir. Karasal isopodlar saprofit hayvanlardır. Ölü hayvanlar ile beslendikleri de saptanmıştır. Ayrıca karasal isopodlarda kaprofajiye rastlanılmaktadır. Kaprofaji görülen karasal isopodların başka türlerin dışkısını besin olarak kullandıkları gibi kendi dışkılarıyla da beslendikleri bilinmektedir. Bir çöl isopodu olan *Hemilepistus reaumuri*

(Aaudoin, 1826) gibi karasal isopod türlerinde toprak ile beslenme de görülmektedir (Shachak ve ark. 1976). Laboratuvar kültürlerinde kannibalizm gözlenir iken predatörlük rapor edilmemiştir. Besin kaynağı olarak bitkileri ilk sırada tercih eden karasal isopodlar ile ilgili yapılan çalışmalar ise predatör olabileceklerini göstermektedir (Warburg 1993).

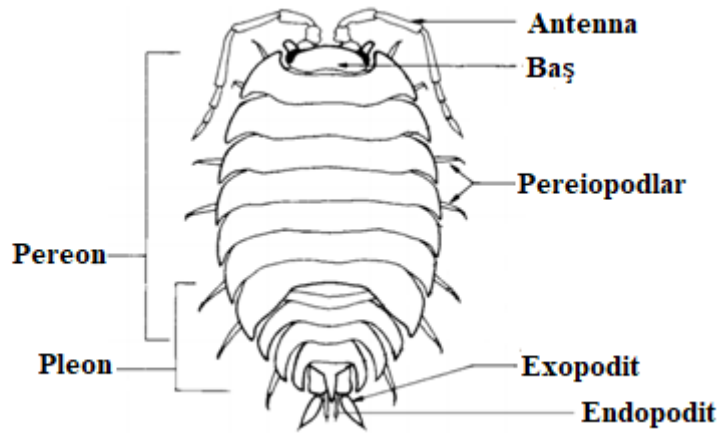
Yapılan çalışmalar sonucu karasal isopodların bazı bitkileri diğerlerine göre daha çok tercih ettiği gözlenmiştir (Hassall ve Rushton 1982). Wieser (1965) yaptığı çalışmalarda *Porcellio scaber*'in Latreille, 1804 kavak yapraklarını besin tercihinde ilk sırada bulundurmasına karşın, *Porcellio laevis* türünün dut yapraklarını tercih ettiğini gözlemlemiştir. *Philoscia muscorum* (Scopoli, 1763) besin değeri yüksek yapraklar ile beslenir iken, *Trichoniscus pusillus* Brandt, 1833 kuru odun parçalarını tercih etmektedir. Lardies ve ark. (2004) *Porcellio laevis*'in besin ürünlerinin kalitesinin, yavru sayısı ve kuluçka süresine etkisini göstermiştir. Lardies ve ark. (2004) genç bireylerin ergin bireylere oranla besin kalitesinden daha çok etkilendiğini kaydetmiştir. Genç bireylerde depolanmış olan besinin ergin bireylere göre daha az olmasının bu durumun temel sebebi olduğu düşünülmektedir. Rushton ve Hassall (1983) yiyecek kalitesinin karasal isopodların popülasyon dinamiklerine etkisini araştırmış ve *Armadillidium vulgare*'nin (Latreille, 1804) büyüme hızının besin kalitesine bağlı olduğunu gözlemlemiştir. Sonuç olarak karasal isopodlar yiyeceklerin bulunma miktarına ve besin kalitesine göre farklı beslenme stratejileri edinmiştir.

2.3 Karasal Isopodların Morfolojik Özellikleri

Dağ tepelerinden çöllere kadar tüm karasal alanlara uyum sağlamış türleri bulunan Oniscidea grubu üyeleri karakterize bir vücut yapısına sahiptir (Şekil 2.1). Bu grupta yer alan canlılarda vücut baş, pereon ve pleon olmak üzere üç bölümden meydana gelmiştir. Karasal isopodlarda baş göğüs ile birleşerek sefalotoraksı oluşturmaktadır. Göğüs kısmında yedi segment pereonu oluşturur. Her bir segmentte bir çift bacak bulunmaktadır. Kitin tabakası ile kaplı olan bu bacaklar vücudun hareketini kolaylıkla sağlayabilmektedir. Karasal isopodlarda göğüs bölümünde bulunmakta olan ilk segment, başı oluşturmaktadır. Başın ön kısmı profron olarak adlandırılır. Baş kısmında bir çift sesil göz, bir çift anten ve dört parçadan oluşan ağız bulunmaktadır. Karın kısmı (pleon) ise beş segmentten oluşmaktadır ve bu segmentler göğüs bölümündeki segmentlere oranla daha küçüktür (Şekil 2.1).

Karasal isopodlarda göğüs ve karın kısmını üstten örten epimer yapısı karasal isopodlarda vücudun basık bir şekilde görünmesine sebep olmaktadır. Bazı karasal isopodlarda epimer yapısı predatörlere karşı savunmalarını sağlamaktadır.

Bazı karasal isopodlarda havadaki oksijeni kullanmak için özelleşmiş yapılar bulunmaktadır. Bu yapılara exopodit denilmektedir. Exopodit bulundurmeyen karasal isopodlarda, solunum endopodit sayesinde gerçekleştirilmektedir. Deniz isopodlarının aksine karasal isopodlarından *Ligia*'nın exopoditlerinin ventral yüzünde dorsal yüzünden daha ince bir kütikul bulunur. Gelişim açısından solunum yüzeyinin pleopodun (endopodit ve exopodit) dorsal yüzeyden daha çok olarak ventral yüzeyde gelişmesi karasal isopodlarda daha az nemli koşullar altında başarılı bir hayata doğru atılan ilk adımdır (Hornung 2011).



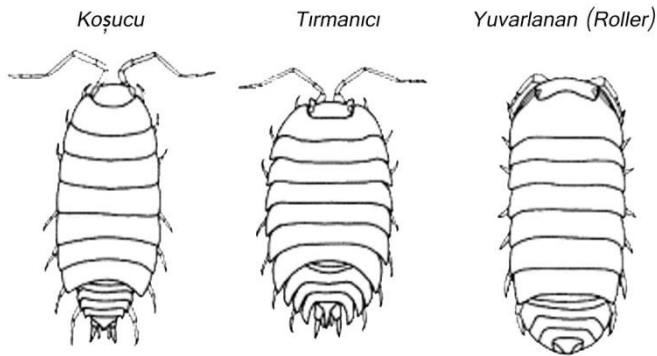
Şekil 2.1. Karasal bir isopodun genel morfolojik yapısı (Sutton1972'den modifiye edilmiştir)

Karasal kabuklularında, vücuda desteklik veren, avlanma ve korunma sağlayan bir dış iskelet vardır. Bu dış iskelet, karbonhidrat ve minerallerden oluşan organik bir maddedir ve bu organik maddeye kitin denilmektedir. Vücutları kitin tabakası ile kaplı olan karasal isopodlarda birçok kez kabuk değişimi gözlenmektedir (Şekil 2.2). Vücut büyüklüğündeki artışı karşılamak için düzenli olarak dökülen bu tabakanın yeniden oluşturulması döneminde kalsiyum gereksinimi oldukça yüksektir. Karasal isopodlarda bu kalsiyum ihtiyacı eski dış iskeletten elde edilir (Montesanto ve Cividini 2018).



Şekil 2.2. *Porcellio dilatatus* kabuk değişimi.

Karasal isopodlarında 4 farklı yaşam formu bulunmaktadır. Koşucular büyük gözlere ve uzun bacaklara sahip hızlı hareket edebilen karasal isopodlardır. Tırmanıcılar ise vücudu yüzeye daha yakın olan ve daha az hareketli karasal isopodlardır. Yuvarlanan (roller) rahatsız edildiklerinde epimer yapısının özelliği sayesinde top halini alan karasal isopodlardır. Dördüncü yaşam formuna sahip olanlar mağaralarda yaşayan karasal isopodlardır (Paoletti ve Hassall 1999). Bu yaşam formlarından koşucular, tırmanıcılar ve yuvarlananlar Şekil 2.3 de sunulmuştur.



Şekil 2.3. Karasal isopodların üç yaşam formu (Schmalfuss 1984'den modifiye edilmiştir.)

Su yoğunluğu isopod türlerinde farklılık göstermektedir. Örneğin karasal isopodlarından olan *Hemilepistus reaumuri* ve *Armadillo officinalis* türlerinden, farklı bölgelerden alınan vücut parçalarındaki (kitin, hepatopankreas ve gonatlardaki) su yoğunluğu ölçülmüştür. Vücutta bulunan suyun %50 kadarı kitin tabakasında bulunurken, %20 kadarının gonadlarda ve hepatopankreasta ve kalan suyun da hemolenfte bulunduğu (bu oranlar türden türe, mevsimsel zamana ve cinsiyete göre değişmektedir) saptanmıştır (Warburg 1987).

2.4 Karasal Isopodlarda Populasyon Yapısı ve Değişimi

Karasal isopodların dağılımı büyük ölçekte iklimsel ve habitat faktörlerine bağlıdır ve küçük ölçekte ise toprak nemi ile ilgilidir (Warburg 1993).

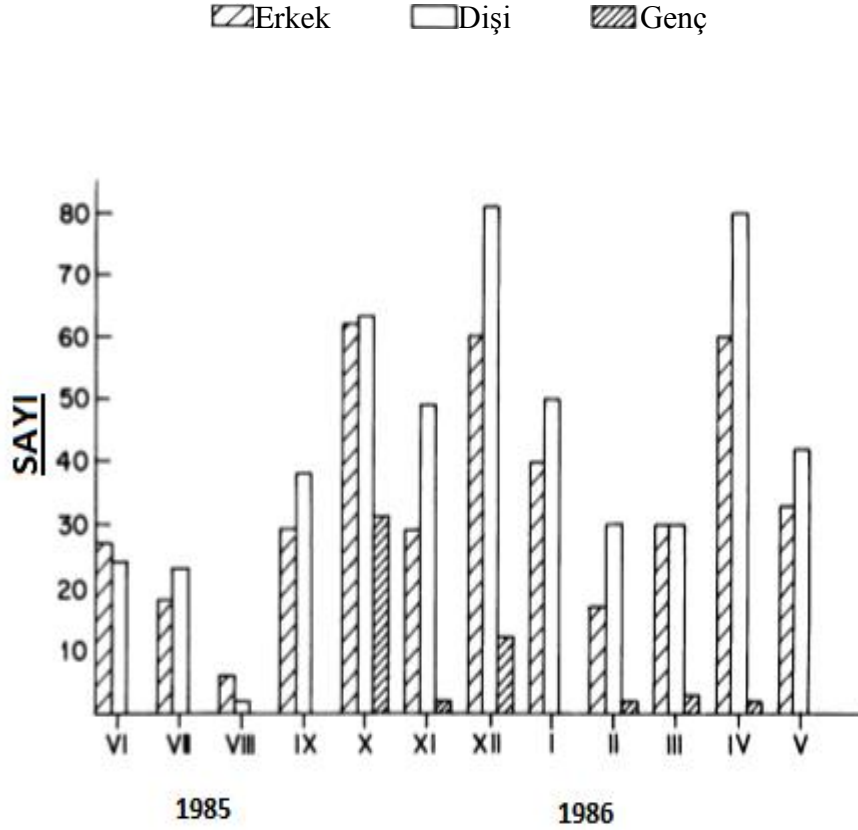
2.5 Karasal Isopodlarda Populasyon Yoğunluğu

Tipik populasyon yapısına sahip olan karasal isopod gruplarında, koloninin büyük bir kısmı genç bireylerden oluşmaktadır. Çoğu türünde tek üreme dönemi görülen karasal isopodlarda üremenin ardından ölüm oranının arttığı saptanmıştır (Sunderland ve ark. 1976). Karasal isopod türlerinden olan *A. vulgare*'nin her yıl koloniye katılan genç birey sayısı besin miktarına ve iklimsel faktörlere bağlı olarak büyük farklılıklar göstermektedir (Al-Dabbagh ve Block 1981). Tek bir kuluçkadaki yavruların bir kısmı daha hızlı büyür iken, bir kısmı yavaş büyüebilmektedir. Bu da farklı zamanlarda olgunlaşmalarına sebep olmaktadır (Grundy ve Sutton 1989). Bu durum populasyondaki bireylerin büyümelerinin homojen olmadığını göstermektedir. Büyüme, çevre koşulları tarafından da etkilenmektedir. İklimsel faktörler ve besin gibi çevresel faktörler farklı büyüme hızına sebep olmaktadır (Sunderland ve ark. 1976).

Lardies ve arkadaşları *Porcellio laevis*'in diyet bileşenlerinin kalitesinin, bireylerin büyüme oranı, yavru boyutu ve sayısı, üreme zamanları, kuluçka süresi, büyüme ve hayatta kalma başarıları üzerine etkisini incelemiştir ve bu çalışmada besin çeşidinin karasal isopodlar üzerinde farklı yönlerde etki ettiğini gözlemlemiştir (Lardies ve ark. 2004). Rushton ve Hassall (1983) ise yiyecek kalitesinin populasyon dinamiği üzerine etkisini araştırmış ve *A. vulgare* genç bireylerinin büyüme hızının diyetteki yüksek kaliteli gıdaların oranı ile katlanarak arttığını belirtmiştir.

İsrail'de çam ormanlarında bir yıl boyunca *Armadillo officinalis* üzerine yapılan çalışmalarda populasyon yapısındaki değişimleri tanımlanmıştır. Bir yıl boyunca çamlık alanlardaki erkek ve dişi birey sayısı not edilmiştir. Populasyona yeni katılan genç bireylerin

ilk olarak ekim ayında görüldüğü tespit edilmiştir. Çalışmalar çam ormanlarında farklı alanlarda ayda iki kez yapılmıştır (Warburg 1993) (Şekil 2.4).



Şekil 2.4. *Armadillo officinalis* türünün populasyon yapısındaki değişim (Warburg 1993)

Kaliforniya’da bir metrekaarelik alanda 538 *A. vulgare* bireyine rastlanılmıştır (Paris ve Pitelka 1962). Al-Dabbagh ve Block (1981) İngiltere’de aynı türün populasyon yoğunluğunun m² başına 200-1000 arasında olduğunu gözlemlemiştir. Yapılan araştırmalarda daha büyük populasyonlara rastlanılmıştır (*Trichoniscus pusillus*’un 2000’ in üstünde *Tylos punctatus* ise 100000 bireye kadar populasyon yoğunluğu göstermektedir (Sutton 1968, Hayes 1977). Daha yoğun populasyonlarda karasal isopodların daha küçük olduğu gözlenmiştir (Hassall ve Dangerfield 1990).

2.6 Karasal Isopodlarda Ölüm Oranı ve Yaşam Uzunluğu

Bilinen karasal isopod türlerinin yaşam süreleri 1-9 yıl arasında değişmektedir. İklimsel faktörler karasal isopod türlerinin yaşam sürelerini kısıtlayan en önemli faktördür. Karasal isopodlarda yaşam döngüsü aktif ve inaktif (diapoz) evre olmak üzere iki evrelidir. Romanya'da termal su kaynakları yakınlarında karasal isopodların kış mevsiminde aktivitelerine devam ettiği gözlemlenmiştir. (Ferenti ve Cupsa 2013).

Sel gibi doğal olaylarda karasal isopodların yuvalarına giremeden sel sularına yakalanması ile popülasyonun büyük bir çoğunluğu ölmektedir. Kannibalizm ve predatörlük ölüm oranını etkileyen diğer faktörlerdendir. Örümcekler, örümceğimsigiller ve çıyanlar ölüm oranını etkileyen en önemli predatörlerdir. Karasal isopodlar ile beslenen diğer önemli canlılar ise kurbağalar, semenderler, baykuşlar, fareler ve kirpilerdir (Warburg 1993).

Keseden çıkan karasal isopodların büyük bir çoğunluğu ilk aylarda ölmektedir (Sutton 1968). *Periscyphis* türlerinde bireyler bir yıl hayatta kalabilir iken, *Armadillidium vulgare* ve *Ligia* bireyleri iki yıla kadar, *Armadillo officinalis* bireyleri dokuz yıla kadar yaşayabilmektedir (Warburg ve Cohen 1991).

Ölüm oranını etkileyen en önemli etki yüksek sıcaklık ve kuraklıktır. Karasal isopodların karasal koşullardaki başarıları topraktaki ve bağıl nem ile doğru orantılıdır (Salminen ve Lindqvist 1972). Nemin karasal isopodlar üzerindeki etkisi, böcek gruplarına göre daha fazladır. Bir bölgedeki ağaç yoğunluğundaki artış, karasal isopodlarda su kaybını azaltarak zor şartlar altında hayatta kalmalarını sağlar ve kümelenme davranışı, karasal yaşama uyum olarak kabul edilir (Devigne ve ark. 2011).

2.7 Karasal Isopodlarda Rekabet

Karasal isopodlarda rekabet türler arası ve tür içi olmak üzere iki şekildedir. Popülasyon yoğunluğunun fazla olması bireylerin daha küçük olmasına neden olmaktadır. Dişinin boyutu ilk üreme zamanını etkilemektedir (Ganter 1984). Yoğun popülasyonlarda gebe dişilerin oranı düşüktür. *Armadillidium vulgare* türünde popülasyon yoğunluğunun fazla olması bireylerin büyüme oranını olumsuz yönde etkilemektedir (Hassall ve Dangerfield 1990). Dolayısıyla yoğun popülasyonlarda, büyümeyi olumlu yönde etkileyen kaliteli besinler için rekabet gözlenmektedir (Rushton ve Hassall 1987). Otlak alanlarda bulunan *A. vulgare* türünün, otlak olmayan alanlarda bulunanlara göre 1,5 kat daha büyük olduğu saptanmıştır (Al-Dabbagh ve Block 1981). Popülasyondan dışlanan bireylerin yaşama olasılığı da oldukça

azdır (Warburg 1993). Türler arasındaki rekabet için aynı alanda bulunan *A. vulgare* ve *Porcellio scaber*'in birbirini olumsuz etkilemesi örnek olarak verilebilir (Hassall ve Dangerfield 1990).

2.8 Karasal Isopod Populasyonlarında Dalgalanmalar

Bir karasal isopod populasyonunda dalgalanmalar iklimsel ve çevresel faktörler ile açıklanabilir (Warburg ve ark. 1984). Karasal isopodlarda 2-3 hafta gibi kısa bir süre ile bile yağmurun gecikmesi populasyonun yoğunluğunu etkileyebilmektedir (Miller ve Cameron 1987). Tropikal bölgelerde hava sıcaklığının mevsimsel populasyon yoğunluğundaki değişimlerin en önemli faktörü olduğu bulunmuştur (Ma ve ark. 1991). Isopod populasyonlarındaki dalgalanmalar türlere göre farklılık göstermektedir. *Philoscia muscorum*, *Porcellio scaber* türlerinde yıl içerisinde populasyon yoğunluğundaki dalgalanmalar azdır. Bu türlere karşı *A. vulgare*, *Armadillo officinalis*, *Metaponorthus sp.*, *Philoscia sp.* türlerinde ise populasyonda dalgalanmalar büyüktür (Sunderland ve ark. 1976, Davis ve Sutton 1977, Warburg ve ark. 1984).

2.9 Farklı Habitatlarda Isopod Türlerinin Dağılım Modelleri

Karasal isopod türlerinin en çarpıcı yönlerinden biri geniş dağılım modelleri sergilemeleridir. Karasal isopodlar, yağışın az olduğu nispeten kurak steplerden nem oranının yüksek olduğu karasal habitatlara kadar farklı alanlarda yaşayabilmektedirler. Ayrıca kilerlerde, seralarda ve çeşitli bitki kültürlerinde bulunmaktadır (Tabacaru ve Giurginca 2013).

Karasal isopodlar ile ilgili ilk çalışmalar çeşitli karasal isopod türlerinin dağılım modelleri üzerine olmuştur. Oniscidea'nın dağılım modelleri ile ilgili ilk çalışmalar Herold (1925) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmayı Verhoeff'un (1931) Almanya ve Akdeniz kıyılarında yaptığı çalışmalar takip etmiştir. Verhoeff (1931) yaptığı çalışmalar ile *Porcellio laevis*' in, *Porcellio dilatatus*' a göre daha sıcak alanlarda, *A. vulgare*'nin ise *A. zenckeri*'ye göre daha taşlık alanlarda dağılım gösterdiğini saptamıştır. *Tylos sp.* Latreille, 1826 ve *Armadillidium fallax* Brandt, 1833 türlerine deniz kenarı ve kumluk alanlarda, *A. marmoratus*, *Agabiformius spp.*, *Metaponorthus pruinosus* ve *Porcellio laevis* türlerine az eğimli kıyı ovalarında rastlanmıştır (Warburg 1993). Brereton (1957) Oxford bahçesinde yaptığı çalışmalarda sekiz farklı türe rastlamıştır. Brereton *Porcellio scaber*'in kışı ağaç

kabukları altında, *Oniscus asellus* Linnaeus, 1758 ise kışı taş altında geçirdiğini gözlemlemiştir.

Isopodların bir bölge içerisindeki dağılımı homojen değildir. Aynı habitat alanlarında tür bileşimi temel olarak farklılık gösterebilir. Her habitatta belli türlerin yaşama şansı daha yüksektir (Hornung ve Warburg 1995a). Davis ve Sutton (1977) İngiltere’de kumluk alanlarda karasal isopod komünitelerini tanımlamıştır. Bu alanda *P. muscorum* öncelikli olarak daha sabit kumluk alanları tercih eder iken, *Porcellio scaber* ve *A. vulgare*’nin daha hareketli kumluk alanları tercih ettiği gözlenmiştir. Bu alanda bulunan karasal isopod türlerinin kazma yeteneğinin yüksek olduğu saptanmıştır. Başarılı koloni kurabilen canlılar olmalarına rağmen, Oniscidea’nın dağılımları nispeten nemli kalan mikrohabitatlar ile sınırlanmıştır. Bu nemli habitatlar genellikle organik döküntüler, ağaç kabukları içeren topraklık alanlardır.

2.10 Karasal Isopod Türlerinin Çevresel Faktörlere Bağlı Olarak Dağılımı

Dünya üzerinde hemen her ekolojik alanda karasal isopod popülasyonlarına rastlamak mümkündür. Karasal isopodlar tür sayısının fazlalığı, popülasyon yoğunluğu ve ekofizyolojik adaptasyon bakımından başarılı karasal kabuklularındandır (Wright ve Machin 1990). Birden fazla karasal isopod türü genellikle aynı bölgede yaşayabilmektedir. Kuru ve sıcak alanlar karasal isopodların yaşayabilmeleri için uygun habitatlar değildir (Warburg ve ark. 1984). Eklem bacaklılarda dış iskeleti örterek su kaybını önleyen bir mumsu tabaka vardır. Buna karşılık karasal isopodlarda mumsu tabaka az gelişmiştir ve karasal isopodlardaki kitin tabakasının su geçirgenliği fazladır (Edney 1968). Suyun büyük bir kısmı vücut yüzeyinden buharlaşmaktadır. Karasal isopodlarda solunumu sağlayan trakeal sistem ve pleopodlar su kaybının en fazla yaşandığı kısımlardır. Karasal isopodlarda suyun buharlaşma oranı türden türe farklılık göstermektedir (Warburg 1987). Dolayısıyla karasal isopodlar yüksek sıcaklıklarda ve nem miktarının düşük olduğu ortamlarda su kaybına karşı savunmasızdır. Hayatta kalmaları su kaybını minimuma indirmelerine bağlıdır. Karasal isopod türlerinin neme karşı olan bu hassasiyetleri kurak alanlardaki dağılımını sınırlamaktadır.

Işık miktarı karasal isopod türlerinin dağılımını etkileyen diğer bir faktördür. Gün içerisinde oldukça nadir olarak yüzeye çıkan karasal isopodlar, çoğunluk ile taş, ağaç döküntüsü altında ya da toprağın üst katmanlarında bulunurlar. Karasal isopodların ağaç üzerindeki ve toprak içindeki hareketleri Cole (1946) ve Brereton (1957) tarafından araştırılmıştır. Brereton’un (1957) yaptığı çalışmalarda Avrupa’da ormanlık alanlarda,

Porcellio scaber' in kışı toprak altında geçirdiği ve ilkbaharın gelmesiyle toprak üstüne çıktığını gözlemlemiştir. *A. vulgare* kışı toprağın 25 cm derinliklerinde, ağaç köklerinde kümelenerek geçirmeyi tercih etmektedir. *Hemilepistus reaumuri* türünün bireylerinin şubat ayında yuvalarından ayrılarak 4-5 gün sonra yeni yuvalar oluşturduğu gözlemlenmiştir (Brereton 1957).

Armadillidium türleri yaz ayları boyunca toprak yüzeyinde yatay olarak hareket etmektedirler (Paris ve Pitelka 1962). Karasal isopodlarda (*Porcellio scaber* ve *Oniscus asellus*) gece aktivitesi rüzgârın hızıyla ters orantılıdır. Rüzgâr hızı artıkça karasal isopodların yüzeyde dolaşması azalmıştır (Warburg ve ark. 1984). *Hemilepistus reaumuri*, gün içerisinde bir metreden daha derinlerde yuvalanarak yüksek sıcaklıklardan korunabilmektedir (Warburg 1993).

Akdeniz bölgesinde yapılan çalışmalarda üç karasal isopod türüne yoğun olarak rastlanılmıştır. Rastlanılan populasyonlar *Armadillo officinalis*, *Metoponorthus pruinosus* ve *Chaetophiloscia spp.* Türlerine aittir. Yağış miktarı az veya çok olan alanlarda bu türlerin populasyonlarındaki birey sayısının düşük olduğu saptanmıştır (Warburg ve ark. 1984) (Çizelge 2.1).

Çizelge 2.1. Akdeniz Bölgesinde (Kuzey İsrail’de farklı miktarda yağış almış olan dört ayrı bölge) 1000 m²’lik alanda en fazla bulunan 6 isopod populasyonundaki birey sayısı (Warburg 1993)

Tür \ Bölge (yağış)	Gilboa Mt. (500 mm/m ²)	L. Galil (650 mm/m ²)	Mt. Carmel (750 mm/m ²)	U. Galil (1000 mm/m ²)	Toplam
<i>A. officinalis</i>	4	126	87	23	240
<i>M. pruinosis</i>	87	580	552	62	1281
<i>Chaetophiloscia sp.</i>	170	696	190	24	1080
<i>S. tiberianum</i>	30	88	57	-	175
<i>Agabiformius sp.</i>	8	12	5	-	25
<i>Porcellio obsoletus ficulneus</i>	3	32	11	19	65
Toplam birey sayısı	302	1534	902	128	2866

2.11 *Porcellio laevis* Latreille, 1804 Türünün Genel Özellikleri

Porcellionidae ailesine ait olan *Porcellio laevis* parlak ve pürüzsüz yüzeyi ile diğer türlerden ayrılmaktadır (Şekil 2.5, 2.6 ve 2.7). Boyları 5 mm ile 18 mm arasında bulunan *Porcellio laevis* erginleri taş altlarında ve nemli bölgelerde, çürüyen yaprakların altında saklanırlar. Genellikle gün doğumundan önce ve sabah erken saatlerde aktiftirler. Boyları 3mm’ ye ulaştığında cinsel karakterler ayırt edilebilir. Çoğunluk ile populasyondaki dişi bireylerinin sayısının erkeklere oranlara daha fazla olduğu gözlemlenmiştir (Nair 1977). Farklı renklerde (siyah, kahverengi veya gri) vücut yapısına sahiptir. Vücudun yumuşak dokularını üstten örten kitin tabakasının dorsal kısmında düzensiz dağılım gösteren parlak noktalar bulunmaktadır (Şekil 2.5). Bu türün üyeleri diğer *Porcellio* türlerine oranla daha büyüktür. Büyük gözlere ve uzun bacaklara sahiptirler. Uzun bacakları sayesinde hızlı hareket edebilen bu tür, koşucu karasal isopodlar arasında yer almaktadır.

Populasyon yoğunluğu fazla olan genç *Porcellio laevis* türlerinde, populyasyondaki dişi ve erkek birey yoğunluğu yaklaşık olarak eşittir. Ancak genç bireyler olgunlaşma sürecine girdiğinde bu eşitlik bozulmaktadır. Nair (1977) laboratuvar ortamlarında yapmış olduğu çalışmalarında 1 erkek-3,6 dişi oranına sahip populyasyonlara rastlamıştır. Buna karşın doğal ortamda populyasyonlar incelendiğinde 1 erkek-1,6 dişi oranından meydana gelen populyasyonlar gözlenmiştir.

Lardies (2008) yaptığı çalışmalarda soğuk alanlarda *Porcellio laevis* yavrularının daha büyük olduğunu gözlemlemiştir. Yavrular daha soğuk bölgelerde çevresel değişimlere karşı besin deposu bulundurur. Lardies (2008) *Porcellio laevis* türünün sıcak alanlarda yavru sayısının daha fazla olduğunu saptamıştır. Warburg (2001) laboratuvar ortamında *Porcellio laevis*'in üremesi üzerine yaptığı çalışmalarda bu türün sadece ortamda erkek olduğunda üreme dönemine girdiğini saptamıştır. *Porcellio laevis* türünde dişiler yaşamları boyunca bir defadan fazla üreyebilmektedirler. Warburg aynı çalışmasında *Porcellio laevis*'in yılın her ayında ürediğini ancak sonbahar aylarında üremenin çok daha fazla olduğunu gözlemlemiştir. Bu durum *Porcellio laevis* 'te oogenezin sürekli olduğunu göstermektedir (Warburg 2001).

Porcellio dilatatus türüne göre daha sıcak alanlarda dağılım göstermekte olan (Verhoeff 1931), *Porcellio laevis* kentsel çevrede en çok karşılaşılan karasal isopod türlerindedir. Dominant bir tür olduğu düşünülen *Porcellio laevis* çok farklı özelliklere sahip habitatlarda populyasyon oluşturma yeteneği göz önüne alındığında, isopodlar arasında sıra dışı kabul edilir. *Porcellio* cinsi içerisinde en yaygın olarak bulunan türdür (Warburg 1993). Genellikle büyük populyasyonlar halinde bulunmaktadır (Harding ve Sutton 1985).



Şekil 2.5. *Porcellio laevis* üstten görünümü



Şekil 2.6. *Porcellio laevis* alttan görünümü



Şekil 2.7. *Porcellio laevis* odak noktasındaki görünümü

2.12 *Porcellio dilatatus* Brandt, 1833 Türünün Genel Özellikleri

Boyutları yaklaşık 12-15 mm olan *Porcellio dilatatus* bireyleri tipik olarak kahverengi ve gri renge sahiptirler (Şekil 2.8, 2.9 ve 2.10). Her iki tarafında belirgin geniş çizgiler bulunur. Bu karakteristik özellik genç bireylerde belirgin değildir. Bu durum *Porcellio dilatatus*'un *Porcellio scaber* ile karıştırılmasına sebep olmaktadır.

Nemli alanlarda yaşayan bu türün bireyleri, kurak ve sıcak dönemlerde nemli ve serin alanlarda yuvalanmaktadır. Yüzeyle tutunabilme özelliği nedeniyle tırmanıcı isopodlar (Şekil 2.10) arasında yer alan bu türün besin kaynağı çürümüş bitkisel besinler ve ölmüş hayvanlardır (Sousa ve ark. 1998).



Şekil 2.8. *Porcellio dilatatus* üstten görünümü



Şekil 2.9. *Porcellio dilatatus* alttan görünümü



Şekil 2.10. *Porcellio dilatatus* odak noktasındaki görünümü

2.13 *Armadillo officinalis* Dumeril, 1816 Türünün Genel Özellikleri

Armadillo officinalis Armadillidae ailesine ait bir karasal isopod türüdür. Bu tür Akdeniz havzasına ve Karadeniz'in batı kıyılarına dağılmıştır (Schmalfuss 2003). Ekolojik olarak kuru ve nemsiz alanlarda dağılım sergilediği düşünülen *Armadillo officinalis* bireyleri nokturnal canlılar arasında bulunmaktadır. *Armadillo officinalis* bireyleri genellikle kumlu, killi ve kayalık yüzeylerde ve farklı bitki toplulukları tarafından doldurulan ortamlarda yaşamaktadırlar (Messina ve ark. 2014).

Vücudu siyah, gri ve kahverengi renkte plakaya benzer bir zırh kaplanmıştır (Şekil 2.11 ve 2.12). Bu zırh *Armadillo officinalis* türünün avcılarından korunmasını sağlamaktadır. *Armadillo officinalis* karasal isopodlar arasında en uzun ömürlü türler arasındadır. Nitekim karasal isopodlar 3-4 yıl yaşayabilmekteyken *Armadillo officinalis* 9 yıl kadar yaşayabilmektedir (Warburg 1993).

Yaz aylarında yüksek sıcaklık ve kuru havadan korunmak için bu canlılar taş altları, çürümüş ağaç kovukları ve toprağın derinliklerinde saklanmaktadır. Bazı karasal isopodlarda predatörlere karşı savunmalarını sağlayan epimer *Armadillo officinalis*'in tehlike anında tamamen kapanmasını sağlayarak top halini almasını sağlamaktadır (Şekil 2.13). Savunma anında yuvarlanıp top halini almaları sebebiyle yuvarlanan (roller) isopodlar arasında yer almaktadırlar. *Armadillo officinalis* türlerinin birincil besin kaynakları bitkilerdir ve aynı zamanda ölmüş böcek ve diğer ölü karasal isopod türleriyle de beslenebilmektedirler.

Bu tür yaşamı boyunca birkaç kez üreyebilir ve üreme süreci coğrafi bölgeye göre değişebilmektedir (Warburg 1993).



Şekil 2.11. *Armadillo officinalis* genel görünüm



Şekil 2.12. *Armadillo officinalis* odak noktasındaki görünümü



Şekil 2.13. *Armadillo officinalis* epimer yapısıyla top halini alması

3. MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışmanın planlanma aşamasında gerçekleştirilmiş olan öncül bir çalışmadan yararlanılmış ve farklı Isopoda türlerinin Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi kampüsünde var olduğu belirlenmiştir. Doç.Dr. Sırrı Kar tarafından farklı literatürler (Garthwaite ve Lawson 1992, Schmalfluss 1996) kullanılarak teşhisleri gerçekleştirilen ve alanda yaygın olarak var olduğu belirlenen Oniscidea alttakımına ait *Porcellio laevis* Latreille, 1804, *Porcellio dilatatus* Brandt, 1833 ve *Armadillo officinalis* Dumeril, 1816 türlerinin mevsim ilişkili mikrohabitat tercihlerinin çalışılmasına karar verilmiştir (Kar S 2016).

Çalışmanın materyal ve yöntem bölümü üç aşamada gerçekleştirilmiştir; i) Öncelikli olarak çalışma alanı kolay ulaşım, kontrol güvenliği ve farklı mikrohabitat tiplerinin rahatlıkla uygulanabileceği özellikleri barındırmasından dolayı, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi sınırları içerisinde yer alan Koyun ağılı, tavuk-tavşan kümesi ve inek ahır çevresi olarak belirlenmiştir; ii-) Yaygın olarak bulunduğu belirlenen *Porcellio laevis* Latreille, 1804, *Porcellio dilatatus* Brandt, 1833 ve *Armadillo officinalis* Dumeril, 1816 türlerinin mikrohabitat tercihlerinin belirlenebilmesi amacıyla Doğal ve Yapay materyaller belirlenerek çalışma alanında odak noktalarına yerleştirilmeleri gerçekleştirilmiştir; iii-) Çalışma alanına yerleştirilen materyaller bir yıllık sürede aylık periyotlarda, 08:00-12:00 saatleri arasında ziyaret edilip gerekli sayım ve ölçüm işlemleri gerçekleştirilerek çalışmanın verileri elde edilmiştir.

3.1 Çalışma Alanı İle İlgili Bilgiler

Türkiye'nin kuzeybatısında, Marmara Bölgesi'nde yer almakta olan Tekirdağ ili 6.190 km² yüz ölçümüne sahiptir (<https://www.harita.gov.tr/Tekirdag>). Çalışmanın alanının yer aldığı Namık Kemal Üniversitesi Değirmenaltı yerleşkesi Türkiye'nin kuzeybatısında yer alan Tekirdağ ili Süleymanpaşa ilçesi sınırları içerisinde yer almaktadır. Çalışma alanı iki parçadan oluşmaktadır; i-) Bu çalışma alanlarından biri koyun ağılı ve tavuk tavşan kümesi civarında konumlanmış olup, bu alanda toplam 41 (19 doğal materyalden, 22 yapay materyalden) odak noktası yer almaktadır; ii-) Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Değirmenaltı yerleşkesi içerisinde yer alan diğer çalışma alanı inek ahır etrafında bulunmakta olup toplam 21 (12 doğal materyalden ve 9 yapay materyalden) odak noktası yer almaktadır.

Çalışılan isopod türlerinin habitat tercihlerini saptamak amacıyla çeşitli alanlara farklı materyallerden 62 odak noktası kurulmuştur. Odak noktalarının koordinatları Google Earth

Pro programı kullanılarak saptanmıştır. Odakların yerleri Şekil 3.1C (ayrıca, Şekil 3.2) ve Şekil 3.1D (ayrıca, Şekil 3.3) üzerinde Çizelge 3.1’de belirtilen odak nokta numaraları ile gösterilmiştir. Odak noktalarının konumlarının koordinatları (Çizelge 3.1) metre hassasiyetinde Şekil 3.4’te gösterilmiştir.



Şekil 3.1. Odak alanları ve odak noktalarının kuşbakışı görüntüsü. A) Çalışma alanının Marmara Bölgesindeki genel görünümü B) Çalışma alanının genel görünümü C) Koyun ağılı, seralar, ağaçlık ve tavşan kümesi alanı (<http://aday.web.nku.edu.tr>) D) İnek ahır ve tavuk kümesi alanı.



Şekil 3.2. Koyun ağılı, seralar, ağaçlık ve tavşan kümesi alanı (<http://aday.web.nku.edu.tr>) ve odak noktaları



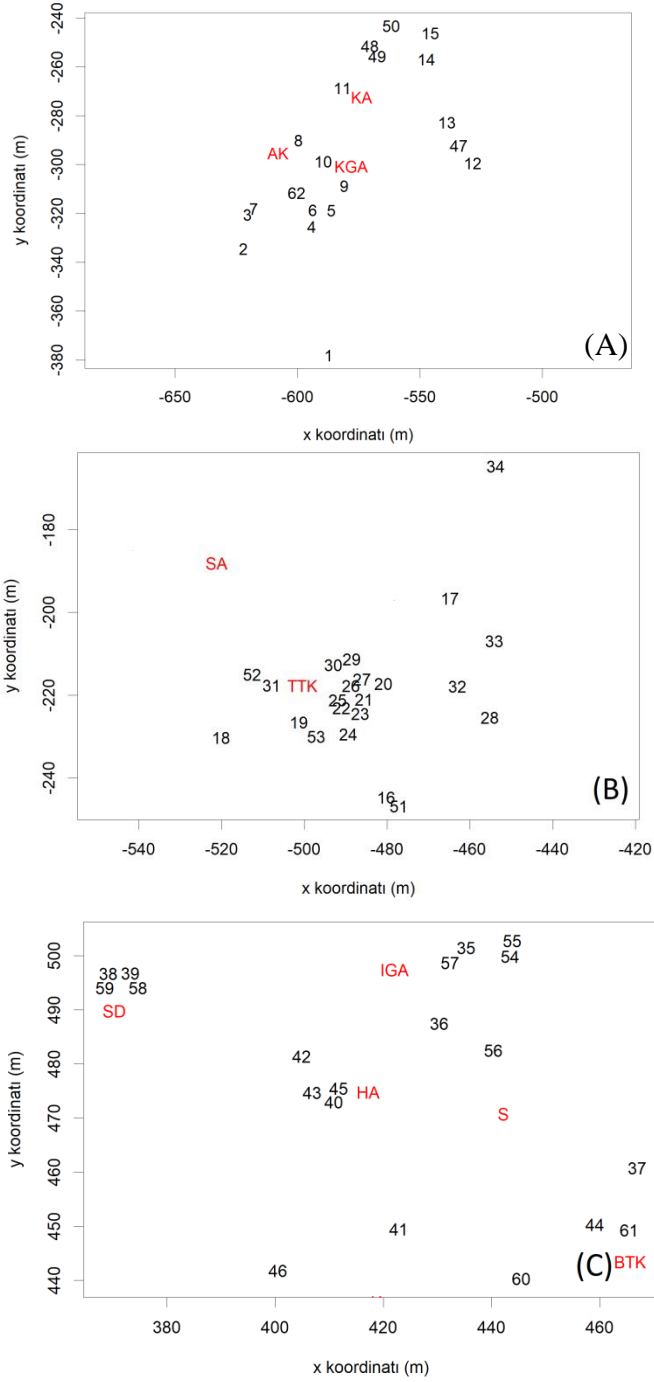
Şekil 3.3. İnek ahır ve tavuk kümesi alanı (Google Earth Pro) ve odak noktaları

Çizelge 3.1. Odak kodları ve enlem-boylamları

Odak No	Odak Kodu	Odak Tipi	Odak Enlem	Odak Boylam
1	01Ts	TAŞ	40.990847°	27.577707°
2	02Ts	TAŞ	40.991360°	27.577324°
3	03Ts	TAŞ	40.991289°	27.577351°
4	04Ts	TAŞ	40.991372°	27.577661°
5	05Kr	KİREMİT	40.991425°	27.577757°
6	06Pl	PLASTİK	40.991380°	27.577645°
7	07Pl	PLASTİK	40.991371°	27.577413°
8	08Pl	PLASTİK	40.991553°	27.577653°
9	09Gb	GÜBRE	40.991523°	27.577755°
10	10Ts	TAŞ	40.991572°	27.577731°
11	11Pl	PLASTİK	40.991847°	27.577807°
12	12Ts	TAŞ	40.991546°	27.578432°
13	13Th	TAHTA	40.991629°	27.578313°
14	14Pl	PLASTİK	40.991939°	27.577969°
15	15Pl	PLASTİK	40.992059°	27.578029°
16	16Mt	METAL	40.992054°	27.579042°
17	17Gz	GAZ BETON	40.992486°	27.579202°
18	18Gz	GAZ BETON	40.992202°	27.578546°
19	19Th	TAHTA	40.992221°	27.578761°
20	20Gz	GAZ BETON	40.992289°	27.579002°
21	21Th	TAHTA	40.992277°	27.578951°
22	22Ts	TAŞ	40.992262°	27.578923°
23	23Kr	KİREMİT	40.992257°	27.578900°
24	24Pl	PLASTİK	40.992227°	27.578890°
25	25Pl	PLASTİK	40.992292°	27.578916°
26	26Ts	TAŞ	40.992308°	27.578962°
27	27St	STRAFOR	40.992314°	27.578983°
28	28Mt	METAL	40.992233°	27.579312°
29	29Gz	GAZ BETON	40.992358°	27.578910°
30	30St	STRAFOR	40.992344°	27.578864°
31	31Pl	PLASTİK	40.992294°	27.578679°
32	32Gz	GAZ BETON	40.992289°	27.579217°
33	33Ts	TAŞ	40.992400°	27.579323°
34	34St	STRAFOR	40.992777°	27.579325°
35	35Ts	TAŞ	40.998781°	27.589971°
36	36St	STRAFOR	40.998735°	27.589853°
37	37Ts	TAŞ	40.998426°	27.590260°
38	38Pl	PLASTİK	40.998748°	27.589110°
39	39Ts	TAŞ	40.998760°	27.589145°
40	40Ts	TAŞ	40.998531°	27.589585°

Çizelge 3.1. Odak kodları ve enlem-boylamları (devam)

41	41Ts	TAŞ	40.998300°	27.589748°
42	42Ts	TAŞ	40.998592°	27.589522°
43	43Ts	TAŞ	40.998540°	27.589515°
44	44Pl	PLASTİK	40.998308°	27.590188°
45	45Th	TAHTA	40.998533°	27.589593°
46	46Ts	TAŞ	40.998242°	27.589475°
47	47Ts	TAŞ	40.991644°	27.578304°
48	48Ts	TAŞ	40.991939°	27.577984°
49	49Kr	KİREMİT	40.991938°	27.577968°
50	50Ts	TAŞ	40.992057°	27.578040°
51	51Ts	TAŞ	40.992040°	27.579041°
52	52Gz	GAZ BETON	40.992227°	27.578749°
53	53Pl	PLASTİK	40.992220°	27.578769°
54	54St	STRAFOR	40.998783°	27.589991°
55	55Th	TAHTA	40.998782°	27.589979°
56	56Ts	TAŞ	40.998750°	27.589856°
57	57Th	TAHTA	40.998757°	27.589857°
58	58Th	TAHTA	40.998726°	27.589141°
59	59Gz	GAZ BETON	40.998727°	27.589136°
60	60Th	TAHTA	40.998308°	27.590189°
61	61Kr	KİREMİT	40.998312°	27.590189°
62	62Th	TAHTA	40.991540°	27.577654°



Şekil 3.4. Odak noktalarının yerlerinin metre hassasiyetinde gösterimleri. (A) Koyun ağılında ve yakınında bulunan odak noktaları. Koyun ağılı (KA), Arı kovanları (AK), Koyun gübrelik alanı (KGA). (B) Tavşan ve tavuk kümesi yakınındaki bölgedeki odak noktaları. Samanlık alan (SA), Tavşan ve tavuk kümesi (TTK). (C) İnek ahırının yakınındaki odak noktaları. İnek gübrelik alanı (İGA), Hurdalık alan (HA), Samanlık alan (S), Boş tavuk kümesi (BTK), Su deposu (SD).

3.2 Odak Noktalarının Bulunduğu Alanların Özellikleri

Odak noktalarının buldukları alanların özellikleri ve odak noktalarının görünüşleri Şekil 3.5-64'te sunulmuştur. Şekillerin solundaki panellerde odak noktalarının uzaktan görünüşleri, sağdaki panellerde odakların yakından görünüşleri bulunmaktadır

Odak kodu 01Ts olan odak noktası:

Koyun ağılına 60 metre mesafede ve çam ağaçları altında yer almaktadır.



Şekil 3.5. Odak görüntüleri (01Ts kodlu).

Odak kodu 02Ts olan odak noktası:

7° eğimli açık alanda bulunan odak noktasının 41 metre kuzeydoğusunda hayvan gübresi yer almaktadır.



Şekil 3.6. Odak görüntüleri (02Ts kodlu)

Odak kodu 03Ts olan odak noktası:

7° eğimli açık alanda bulunan odak noktasının 41 metre kuzeybatısında hayvan gübresi bulunmaktadır.



Şekil 3.7. Odak görüntüleri (03Ts kodlu)

Odak kodu 04Ts olan odak noktası:

13° eğimli alanda bulunan odak noktasının 20 metre kuzeyinde hayvan gübresi, 50 metre kuzeyinde koyun ağılı yer almaktadır.



Şekil 3.8. Odak görüntüleri (04Ts kodlu)

Odak kodu 05Kr olan odak noktası:

20° eğimli alanda bulunan odak noktasının 38 metre kuzeyinde koyun ağılı, 14 metre kuzeyinde gübre yığını bulunmaktadır.



Şekil 3.9. Odak görüntüleri (05Kr kodlu)

Odak kodu 06Pl olan odak noktası:

20° eğimli, 50 metre kuzeyinde koyun ağılı, 22 metre kuzeyinde gübre yığını bulunmaktadır.



Şekil 3.10. Odak görüntüleri (06Pl kodlu)

Odak kodu 07Pl olan odak noktası:

9° eğimli açık alanda bulunan odak noktasının 40 metre kuzey doğusunda hayvan gübresi bulunmaktadır. (Bu odak noktasından Mayıs 2016 ayında veri alınamamıştır.)



Şekil 3.11. Odak görüntüleri (07Pl kodlu)

Odak kodu 08Pl olan odak noktası:

5° eğimli açık alanda bulunan odak noktasının, 5 metre doğusunda hayvan gübresi, 29 metre kuzey doğusunda koyun ağılı yer almaktadır. (Bu odak noktasından Mart 2017 ayında veri alınamamıştır. Odak noktasının görüntüsü alınamamıştır).

Odak kodu 09Gb olan odak noktası:

28 metre kuzeyinde koyun ağılı, 1 metre kuzeyinde küçükbaş hayvan gübre yığını yanında dut ağacı altında yer almaktadır. (Bu odak noktasından Ağustos 2016 ve Mart 2017 aylarında veri alınamamıştır.)



Şekil 3.12. Odak görüntüleri (09Gb kodlu)

Odak kodu 10Ts olan odak noktası:

Koyun ağılının 26 metre güneyinde yer almakta olan bu odak noktasının 1 metre kuzeyinde küçükbaş hayvan gübresi bulunmaktadır. Taştan oluşturulan bu odak noktası dut ağacı altında yer almaktadır. (Bu odak noktasından Ocak 2017 ayında veri alınamamıştır.)



Şekil 3.13. Odak görüntüleri (10Ts kodlu)

Odak kodu 11Pl olan odak noktası:

Koyun ağılı içerisinde yer almaktadır. Odak materyali plastik bidondur. (Bu odak noktasından Ocak 2017, Şubat 2017 ve Mart 2017 aylarında veri alınamamıştır.)



Şekil 3.14. Odak görüntüleri (11Pl kodlu)

Odak kodu 12Ts olan odak noktası:

Açık alanda oluşturulan odak noktasının 12 metre kuzeyinde saman yığınları bulunmaktadır. (Bu odak noktasından Mart 2017 ayında veri alınamamıştır.)



Şekil 3.15. Odak görüntüleri (12Ts kodlu)

Odak kodu 13Th olan odak noktası:

Samanlık ve hurdalık alanda yer almaktadır.



Şekil 3.16. Odak görüntüleri (13Th kodlu)

Odak kodu 14Pl olan odak noktası:

Koyun ağılının kuzeyinde bulunan odak noktasının 7 metre kuzeyinde atık gideri yer almaktadır.



Şekil 3.17. Odak görüntüleri (14Pl kodlu)

Odak kodu 15Pl olan odak noktası:

Koyun ağılının 14 metre kuzeyinde bulunan odak noktasının 11 metre güneyinde atık gideri yer almaktadır.



Şekil 3.18. Odak görüntüleri (15Pl kodlu)

Odak kodu 16Mt olan odak noktası:

10 metre batısında sera 11 metre kuzeyinde bina bulunmaktadır.



Şekil 3.19. Odak görüntüleri (16Mt kodlu)

Odak kodu 17Gz olan odak noktası:

Açık alanda konumlanan odağının noktasının 3 metre doğusunda ağaçlık alan, 18 metre kuzeyinde sera alanı bulunmaktadır.



Şekil 3.20. Odak görüntüleri (17Gz kodlu)

Odak kodu 18Gz olan odak noktası:

Akasya ağaçları altında yer alan odak noktasının 16 metre güneybatısında koyun ağılı, 5 metre kuzeyinde seralar yer almaktadır.



Şekil 3.21. Odak görüntüleri (18Gz kodlu)

Odak kodu 19Th olan odak noktası:

Erik ağacı altında yer alan odak noktasının 4 metre güneybatısında sera alanı yer almaktadır.



Şekil 3.22. Odak görüntüleri (19Th kodlu)

Odak kodu 20Ts olan odak noktası:

9 metre kuzeydoğusunda tavşan ve tavuk kümesi yer almaktadır.



Şekil 3.23. Odak görüntüleri (20Ts kodlu)

Odak kodu 21Th olan odak noktası:

6 metre kuzeybatısında tavşan ve tavuk kümesi yer almaktadır.



Şekil 3.24. Odak görüntüleri (21Th kodlu)

Odak kodu 22Ts olan odak noktası:

6 metre kuzeybatısında tavşan ve tavuk kümesi yer almaktadır.



Şekil 3.25. Odak görüntüleri (22Ts kodlu)

Odak kodu 23Kr olan odak noktası:

5 metre kuzeybatısında tavşan ve tavuk kümesi yer almaktadır.



Şekil 3.26. Odak görüntüleri (23Kr kodlu)

Odak kodu 24Pl olan odak noktası:

4 metre kuzeybatısında tavşan ve tavuk kümesi yer almaktadır.



Şekil 3.27. Odak görüntüleri (24Pl kodlu)

Odak kodu 25Pl olan odak noktası:

2 metre kuzeybatısında tavşan ve tavuk kümesi yer almaktadır.



Şekil 3.28. Odak görüntüleri (25Pl kodlu)

Odak kodu 26Ts olan odak noktası:

4 metre batısında tavşan ve tavuk kümesi bulunmaktadır.



Şekil 3.29. Odak görüntüleri (26Ts kodlu)

Odak kodu 27St olan odak noktası:

5 metre batısında tavşan ve tavuk kümesi bulunmaktadır.



Şekil 3.30. Odak görüntüleri (27St kodlu)

Odak kodu 28Mt olan odak noktası:

6 metre batısında sera yer almaktadır.



Şekil 3.31. Odak görüntüleri (28Mt kodlu)

Odak kodu 29Gz olan odak noktası:

6 metre kuzeyinde akasya ağaçları bulunmaktadır.



Şekil 3.32. Odak görüntüleri (29Gz kodlu)

Odak kodu 30St olan odak noktası:

6 metre kuzeyinde akasya ağaçları bulunmaktadır.



Şekil 3.33. Odak görüntüleri (30St kodlu)

Odak kodu 31St olan odak noktası:

9 metre güneydoğusunda sera yer almaktadır.



Şekil 3.34. Odak görüntüleri (31St kodlu)

Odak kodu 32Gz olan odak noktası:

Sera alanının güneyinde bulunmaktadırdır.



Şekil 3.35. Odak görüntüleri (32Gz kodlu)

Odak kodu 33Ts olan odak noktası:

Selvi ağağlarının altında bulunmaktadırdır.



Şekil 3.36. Odak görüntüleri (33Ts kodlu)

Odak kodu 34St olan odak noktası:

35 metre kuzeybatısında sera alanı yer almaktadır.



Şekil 3.37. Odak görüntüleri (34St kodlu)

Odak kodu 35Ts olan odak noktası:

Açık alanda bulunmakta olan odak noktasının 31 metre güneyinde samanlık, 16 metre batısında gübrelik alan yer almaktadır.



Şekil 3.38. Odak görüntüleri (35Ts kodlu)

Odak kodu 36St olan odak noktası:

Batısında inek gübrelilik alan yer alır iken, 9 metre kuzeyinde sebze bahçesi yer almaktadır.



Şekil 3.39. Odak görüntüleri (36St kodlu)

Odak kodu 37Ts olan odak noktası:

Açık alanda 10 metre güneyinde boş tavuk kümesi yer almaktadır (Bu odak noktasına ait görüntü alınamamıştır).

Odak kodu 38Pl olan odak noktası:

Açık alanda su deposu olarak kullanılan binanın kuzeyinde yer almaktadır.



Şekil 3.40. Odak görüntüleri (38Pl kodlu)

Odak kodu 39Ts olan odak noktası:

Su deposunun 3 metre kuzeyinde yer almaktadır.



Şekil 3.41. Odak görüntüleri (39Ts kodlu)

Odak kodu 40Ts olan odak noktası:

Hurdalık alanda, su deposunun altında yer almaktadır.



Şekil 3.42. Odak görüntüleri (40Ts kodlu)

Odak kodu 41Ts olan odak noktası:

İnek ahırının girişinde yer almaktadır.



Şekil 3.43. Odak görüntüleri (41Ts kodlu)

Odak kodu 42Ts olan odak noktası:

Tavuk kümesinin yanında yer almaktadır. (Bu odak noktasından Ağustos 2016 ayında veri alınamamıştır.)



Şekil 3.44. Odak görüntüleri (42Ts kodlu)

Odak kodu 43Ts olan odak noktası:

Tavuk kümesinin yanında yer almaktadır.



Şekil 3.45. Odak görüntüleri (43Ts kodlu)

Odak kodu 44Pl olan odak noktası:

Boş tavuk kümesinin yanında beton zemin üzerinde yer almaktadır. 12 metre güneyinde inek ahırını yer almaktadır.



Şekil 3.46. Odak görüntüleri (44Pl kodlu)

Odak kodu 45Th olan odak noktası:

Hurdalık alanda, su deposunun altında yer almaktadır.



Şekil 3.47. Odak görüntüleri (45Th kodlu)

Odak kodu 46Ts olan odak noktası:

İnek ahırının 8 metre batısında yer almaktadır.



Şekil 3.48. Odak görüntüleri (46Ts kodlu)

Odak kodu 47Ts olan odak noktası:

Samanlık ve hurdalık alanda yer almaktadır.



Şekil 3.49. Odak görüntüleri (47Ts kodlu)

Odak kodu 48Ts olan odak noktası:

Koyun ağılının kuzeyinde yer almaktadır.



Şekil 3.50. Odak görüntüleri (48Ts kodlu)

Odak kodu 49Kr olan odak noktası:

Koyun ağılının kuzeyinde yer almaktadır.



Şekil 3.51. Odak görüntüleri (49Kr kodlu)

Odak kodu 50Ts olan odak noktası:

Koyun ağılının 14 metre kuzeyinde yer almaktadır.



Şekil 3.52. Odak görüntüleri (50Ts kodlu)

Odak kodu 51Ts olan odak noktası:

10 metre batısında sera alanı yer almaktadır.



Şekil 3.53. Odak görüntüleri (51Ts kodlu)

Odak kodu 52Gz olan odak noktası:

4 metre güneybatısında sera alanı yer almaktadır.



Şekil 3.54. Odak görüntüleri (52Ts kodlu)

Odak kodu 53Pl olan odak noktası:

4 metre güneybatısında sera alanı yer almaktadır.



Şekil 3.55. Odak görüntüleri (53Pl kodlu)

Odak kodu 54St olan odak noktası:

31 metre güneyinde samanlık, 16 metre batısında gübrelik alan yer almaktadır.



Şekil 3.56. Odak görüntüleri (54St kodlu)

Odak kodu 55Th olan odak noktası:

31 metre güneyinde samanlık alan 16 metre batısında gübrelik alan yer almaktadır.



Şekil 3.57. Odak görüntüleri (55Th kodlu)

Odak kodu 56Ts olan odak noktası:

Batısında gübrelik alan, 8 metre kuzeyinde sebze bahçesi yer almaktadır.



Şekil 3.58. Odak görüntüleri (56Ts kodlu)

Odak kodu 57Th olan odak noktası:

Batısında gübrelik alan, 9 metre kuzeyinde sebze bahçesi yer almaktadır.



Şekil 3.59. Odak görüntüleri (57Th kodlu)

Odak kodu 58Th olan odak noktası:

Su deposunun kuzeyinde yer almaktadır.



Şekil 3.60. Odak görüntüleri (58Th kodlu)

Odak kodu 59Gz olan odak noktası:

Su deposunun kuzeyinde yer almaktadır.



Şekil 3.61. Odak görüntüleri (59Gz kodlu)

Odak kodu 60Th olan odak noktası:

Boş tavuk kümesinin batısında beton zemin üzerinde yer almaktadır.



Şekil 3.62. Odak görüntüleri (60Th kodlu)

Odak kodu 61Kr olan odak noktası:

Boş tavuk kümesinin batısında beton zemin üzerinde yer almaktadır.



Şekil 3.63. Odak görüntüleri (61Kr kodlu)

Odak kodu 62Th olan odak noktası:

5° eğimli açık alanda bulunan odak noktasının 5 metre doğusunda hayvan gübresi bulunmaktadır.



Şekil 3.64. Odak görüntüleri (62Th kodlu)

3.3 Bağıl Nem, Sıcaklık, Yağış ve Aylık Ortalama Değerleri

Arazi çalışmaları süresince (Nisan 2017-Mart 2018) Tekirdağ Meteoroloji Genel Müdürlüğünden günlük hava sıcaklığı, bağıl nem ve yağış verileri alınmıştır. Çizelge 3.2’de bu verilerin aylık ortalamaları listelenmiştir.

Çizelge 3.1. Meteorolojik verileri çalışma dönemine ait aylık ortalamaları

Aylar	Bağıl Nem (%)	Hava Sıcaklığı (°C)	Yağış (mm/m ²)
Nisan 2016	72.27	15.6	0,8
Mayıs 2016	74.89	17.2	0,8
Haziran 2016	72.89	22.8	1,4
Temmuz 2016	67.94	25.2	0
Ağustos 2016	67.38	25.9	0
Eylül 2016	68.6	21.9	0,1
Ekim 2016	76.46	16.8	2,9
Kasım 2016	72.67	12.2	1
Aralık 2016	76.59	5.2	3,4
Ocak 2017	85.73	2.4	4,2
Şubat 2017	78.56	4.3	0,7
Mart 2017	84.4	8.9	1,6

3.4 Mikrohabitat Tercihlerinin Belirlenmesinde Kullanılan Doğal ve Yapay Materyaller

Çalışma alanında daha önceden belirlenen alanlarda toplam 62 odak noktası oluşturuldu. Odak noktalarının oluşturulmasında alanda var olan doğal ve yapay materyaller kullanıldı. 32 odak noktası doğal materyalden, 30 odak noktası ise yapay materyal ile oluşturuldu. Çalışmada 3 farklı doğal materyal, 5 farklı yapay materyal olmak üzere toplam 8 farklı materyal kullanıldı; i-) Çalışmada kullanılan doğal materyaller taş, tahta ve gübredir. Toplam 32 doğal odak noktasından, 22 odak noktası taştan, 1 odak noktası gübreden, 9 odak noktası tahtadan meydana gelmektedir; ii-) Çalışmada kullanılan yapay materyaller ise kiremit, plastik, metal, gaz taşı ve strafordur. Toplam 30 yapay odak noktasından, 4 odak noktası kiremitten, 12 odak noktası plastikten, 2 odak noktası metalden, 7 odak noktası gaz beton taşından ve 5 odak noktası ise strafordan oluşturulmuştur.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

Karasal isopodlar toprak faunasının önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Bu nedenle bir alanın isopod populasyon bilgisi ve türlerin izlenmesi ve korunması önemlidir. Karasal isopodlar yaprak döküntülerini ayrıştırmada önemli bir rol oynar. Karasal isopodlar toprakta ve bitkilerde birikmiş olan ağır metallerin miktarını belirlemede kullanılan model canlılardandır (Mazzei ve ark. 2014). Karasal isopodlar, kimyasalların etkilerini test etmek için en sık kullanılan karasal omurgasız gruplarından biridir. Bu durum bu canlı grubunun araştırmacılarını türle ilgili bilimsel çalışmalara yöneltmiştir.

Karasal isopodların dağılımı, toprak özellikleri, havanın nemi ve sıcaklık gibi çevresel faktörler tarafından belirlenmektedir (Hornung ve Warburg 1995b). Bu çalışmada farklı alanlardaki farklı malzemeler ile oluşturulmuş odak noktalarındaki *Porcellio laevis*, *Porcellio dilatatus* ve *Armadillo officinalis* türlerinin populasyon yoğunlukları üzerinde çalışılmıştır. Bu çalışma sonucunda bu türlerin çevreleri ile ilişkilerinin irdelenmesi ve türlerin ekolojik tercihlerinin belirlenmesine ek olarak üç türün benzer mikrohabitatları görülme sıklıklarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

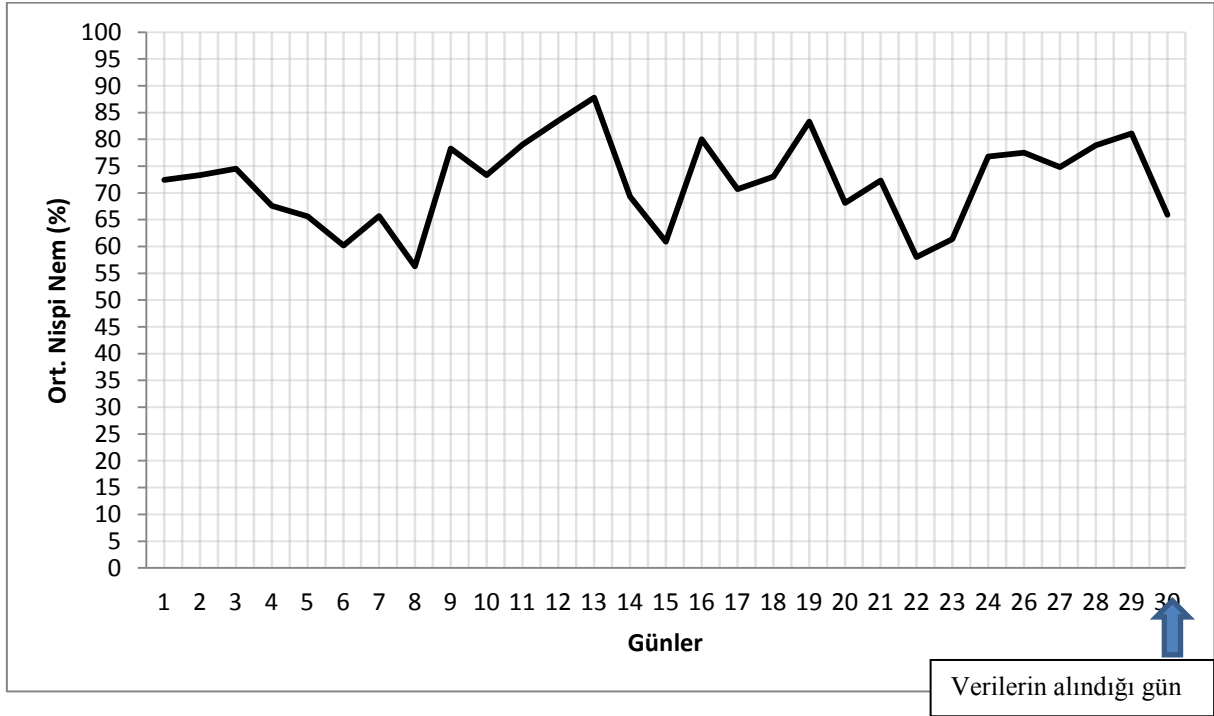
4.1 Aylara Göre Odak Noktalarındaki Isopod Sayıları ve Yoğunlukları

Aylara göre odak noktalarında gözlemlenen üç karasal isopodu türünün (*Porcellio laevis*, *Porcellio dilatatus*, *Armadillo officinalis*) sayıları ve yoğunlukları Çizelge 4.1-12' de sunulmuştur. Bu çalışmada odak noktalarındaki anlık isopod yoğunlukları tespit edilmiştir, çalışma sahasındaki ortalama isopod yoğunluğu odaklardan bağımsız olarak incelenmemiştir. Bu şekilde bir çalışma yapan Warburg ve ark. (1984) m² başına 10-20 karasal isopodu gözlemlemiştir.

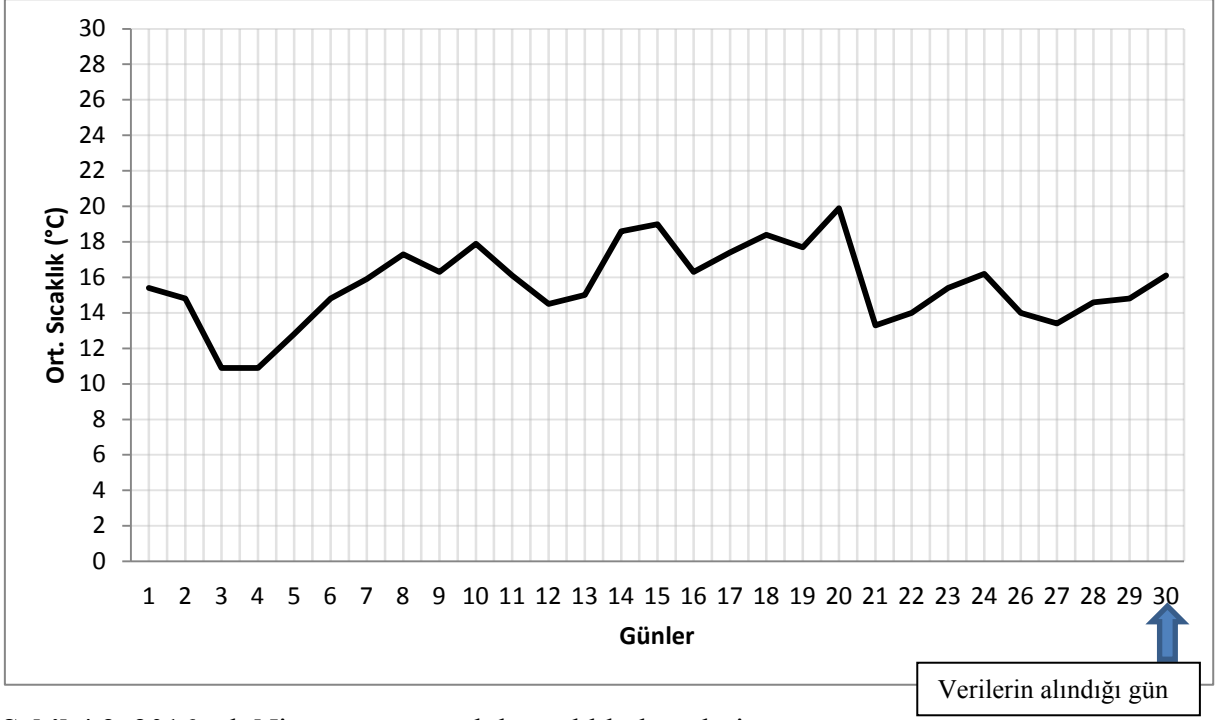
Çizelge 4.1-12'de görülen isopod yoğunluklarının değerleri log_{1p} transformasyonu yapılarak elde edilen değerlerin büyüklüğü ile orantılı olan büyüklükte siyah daireler odakların koordinatlarına göre sırasıyla Şekil 4.4, Şekil 4.8, Şekil 4.12, Şekil 4.16, Şekil 4.20, Şekil 4.24, Şekil 4.28, Şekil 4.32, Şekil 4.36, Şekil 4.40, Şekil 4.44, Şekil 4.48'de gösterilmiştir. Bu hesapların yapılmasında ve şekillerin elde edilmesinde R programlama dili kullanılmıştır.

4.1.1 30 Nisan 2016 tarihinde yapılan sayım sonucunda elde edilen isopod yoğunlukları ve meteorolojik veriler

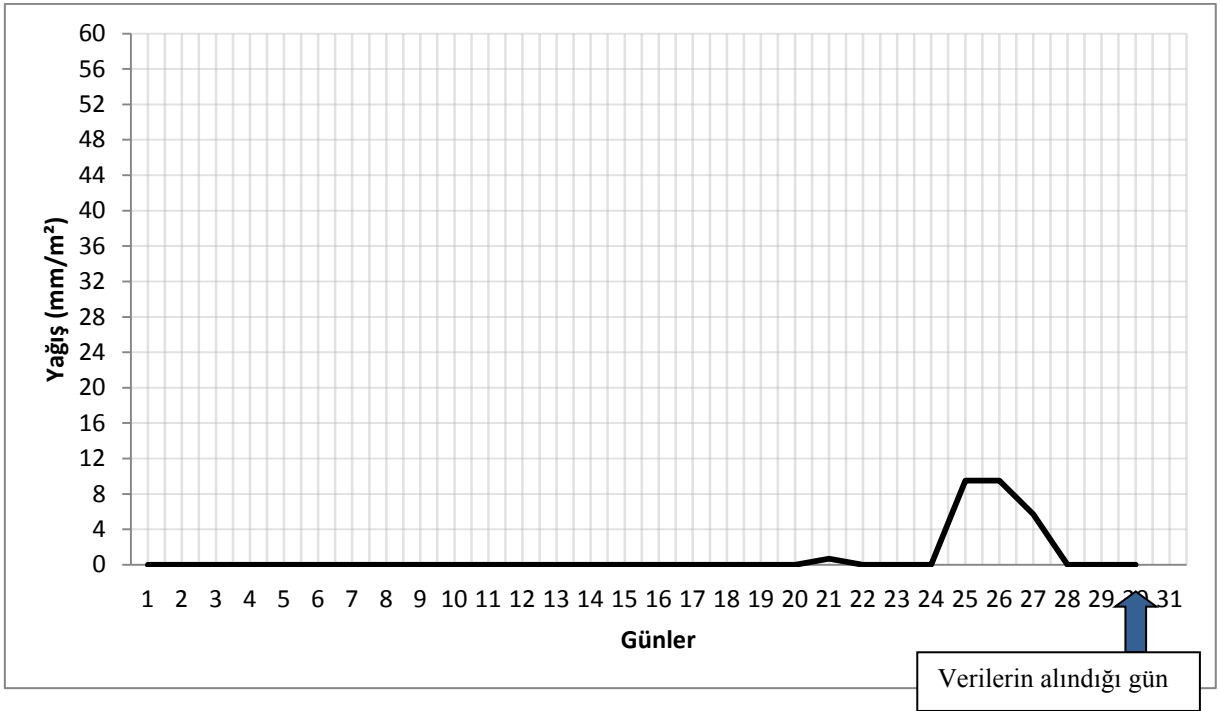
Ortalama hava sıcaklığının 15.5°C, yağış miktarı ortalamasının 0,8 mm/m² olduğu nisan ayına ait meteorolojik veriler Şekil 4.1-3'te sunulmuştur. Çizelge 4.1'deki populasyon yoğunluğu verileri ve Şekil 4.4 incelendiğinde en fazla populasyon yoğunluğuna sahip olan türün *Porcellio dilatatus* olduğu görülmektedir. Bu ayda *Porcellio laevis* ve *Armadillo officinalis* türlerinin populasyon yoğunluğunun diğer aylara oranla daha fazla olduğu gözlemlenmiştir. Bunun yanı sıra veriler incelendiğinde *Porcellio laevis*'in koyun ağılı, gübrelik alanı etrafında populasyonunun yoğunlaştığı, *Armadillo officinalis*'in ise tavuk-tavşan kümesi alanı etrafında daha çok bulunduğu görülmektedir (Şekil 4.4).



Şekil 4.1. 2016 yılı Nisan ayının bağıl nem değerleri



Şekil 4.2. 2016 yılı Nisan ayının günlük sıcaklık değerleri



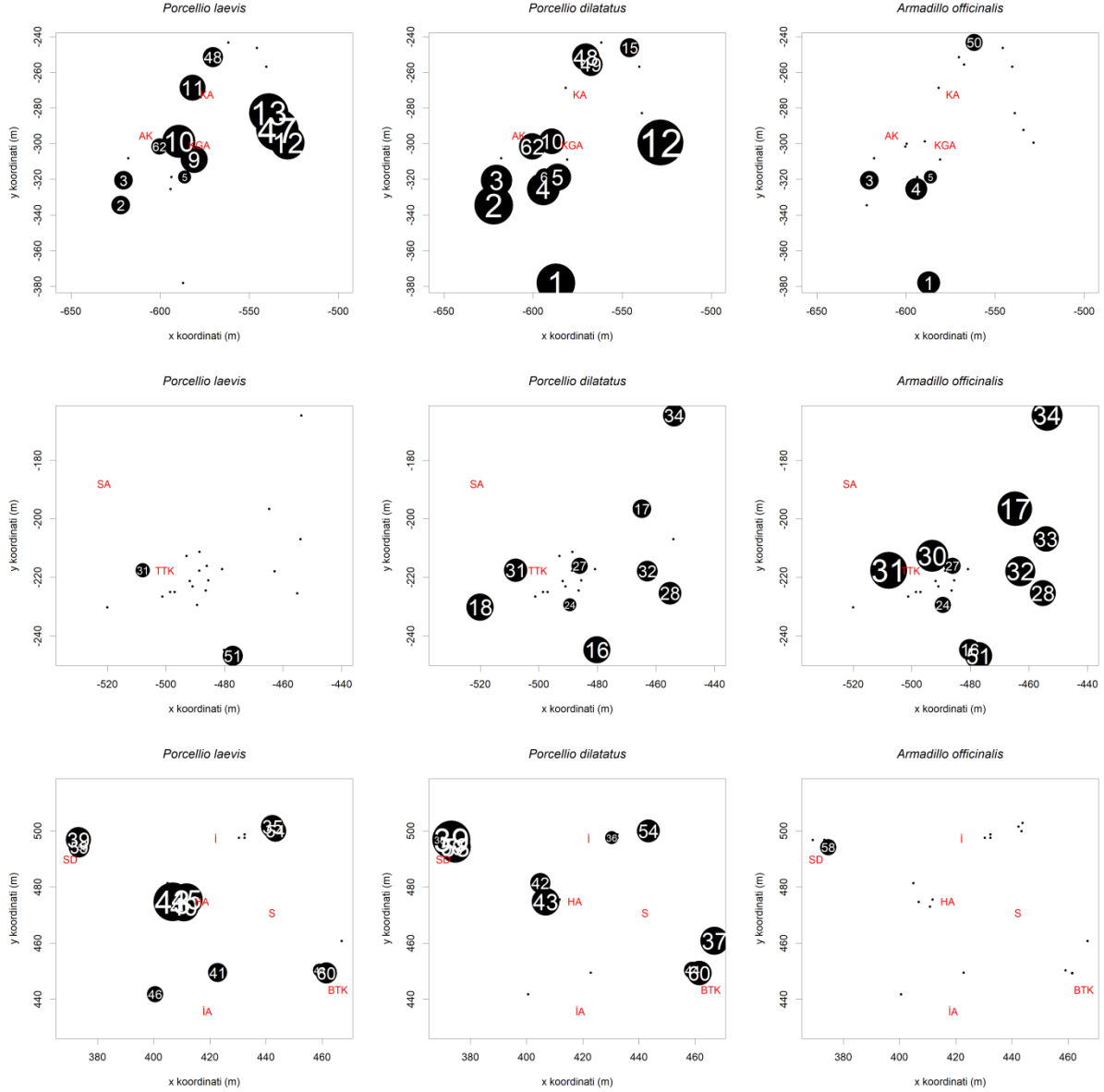
Şekil 4.3. 2016 yılı Nisan ayının günlük m² başına düşen mm olarak yağış miktarları

Çizelge 4.1. 30 Nisan 2016 tarihli sayımdaki isopod sayıları ve yoğunlukları

Odak kodu	<i>P.laevis</i> (birey sayısı)	<i>P.dilatatus</i> (birey sayısı)	<i>A.officinalis</i> (birey sayısı)	Odak alanları (m ²)	<i>P.laevis</i> yoğunluğu (m ⁻²)	<i>P.dilatatus</i> yoğunluğu (m ⁻²)	<i>A.officinalis</i> yoğunluğu (m ⁻²)	Odak noktasının bulunduğu bölge
01Ts	0	10	1	0,05	0	200	20	Koyun ağılı
02Ts	1	20	0	0,1	10	200	0	Koyun ağılı
03Ts	1	7	1	0,1	10	70	10	Koyun ağılı
04Ts	0	5	1	0,06	0	83	17	Koyun ağılı
05Kr	1	10	1	0,28	4	36	4	Koyun ağılı
06Pl	0	3	0	0,38	0	8	0	Koyun ağılı
07Pl	0	0	0	0,53	0	0	0	Koyun ağılı
08Pl	0	0	0	0,39	0	0	0	Koyun ağılı
09Gb	5	0	0	0,14	36	0	0	Koyun ağılı
10Ts	9	3	0	0,1	90	30	0	Koyun ağılı
11Pl	35	0	0	1,13	31	0	0	Koyun ağılı
12Ts	10	57	0	0,1	100	570	0	Koyun ağılı
13Th	60	0	0	0,27	222	0	0	Koyun ağılı
14Pl	0	0	0	0,4	0	0	0	Koyun ağılı
15Pl	0	2	0	0,19	0	11	0	Koyun ağılı
16Mt	0	24	10	0,67	0	36	15	Tavuk-tavşan küm.
17Gz	0	1	11	0,1	0	10	110	Tavuk-tavşan küm.
18Gz	0	3	0	0,08	0	38	0	Tavuk-tavşan küm.
19Th	0	0	0	0,05	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
20Gz	0	0	0	0,1	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
21Th	0	0	0	0,22	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
22Ts	0	0	0	0,97	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
23Kr	0	0	0	0,1	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
24Pl	0	1	2	0,27	0	4	7	Tavuk-tavşan küm.
25Pl	0	0	0	0,27	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
26Ts	0	0	0	0,08	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
27St	0	1	1	0,14	0	7	7	Tavuk-tavşan küm.
28Mt	0	8	13	0,42	0	19	31	Tavuk-tavşan küm.
29Gz	0	0	0	0,23	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
30St	0	0	3	0,04	0	0	75	Tavuk-tavşan küm.
31Pl	1	4	30	0,19	5	21	158	Tavuk-tavşan küm.
32Gz	0	1	4	0,07	0	14	57	Tavuk-tavşan küm.
33Ts	0	0	2	0,07	0	0	29	Tavuk-tavşan küm.
34St	0	2	7	0,11	0	18	64	Tavuk-tavşan küm.
35Ts	2	0	0	0,1	20	0	0	İnek ahır
36St	0	1	0	0,23	0	4	0	İnek ahır
37Ts	0	3	0	0,07	0	43	0	İnek ahır
38Pl	0	1	0	0,25	0	4	0	İnek ahır
39Ts	3	20	0	0,11	27	182	0	İnek ahır
40Ts	5	0	0	0,09	56	0	0	İnek ahır
41Ts	1	0	0	0,09	11	0	0	İnek ahır

Çizelge 4.1. 30 Nisan 2016 tarihli sayımdaki isopod sayıları ve yoğunlukları (devam)

42Ts	0	1	0	0,08	0	13	0	İnek ahır
43Ts	50	10	0	0,25	200	40	0	İnek ahır
44Pl	1	2	0	0,26	4	8	0	İnek ahır
45Th	45	0	0	0,57	79	0	0	İnek ahır
46Ts	1	0	0	0,15	7	0	0	İnek ahır
47Ts	27	0	0	0,08	338	0	0	Koyun ağılı
48Ts	1	3	0	0,08	13	38	0	Koyun ağılı
49Kr	0	3	0	0,14	0	21	0	Koyun ağılı
50Ts	0	0	1	0,12	0	0	8	Koyun ağılı
51Ts	1	0	3	0,08	13	0	38	Tavuk-tavsan küm.
52Gz	0	0	0	0,11	0	0	0	Tavuk-tavsan küm.
53Pl	0	0	0	0,5	0	0	0	Tavuk-tavsan küm.
54St	4	5	0	0,25	16	20	0	İnek ahır
55Th	0	0	0	0,2	0	0	0	İnek ahır
56Ts	0	0	0	0,54	0	0	0	İnek ahır
57Th	0	0	0	0,23	0	0	0	İnek ahır
58Th	1	20	2	0,3	3	67	7	İnek ahır
59Gz	1	2	0	0,07	14	29	0	İnek ahır
60Th	3	5	0	0,2	15	25	0	İnek ahır
61Kr	0	0	0	0,98	0	0	0	İnek ahır
62Th	2	9	0	0,27	7	33	0	Koyun ağılı

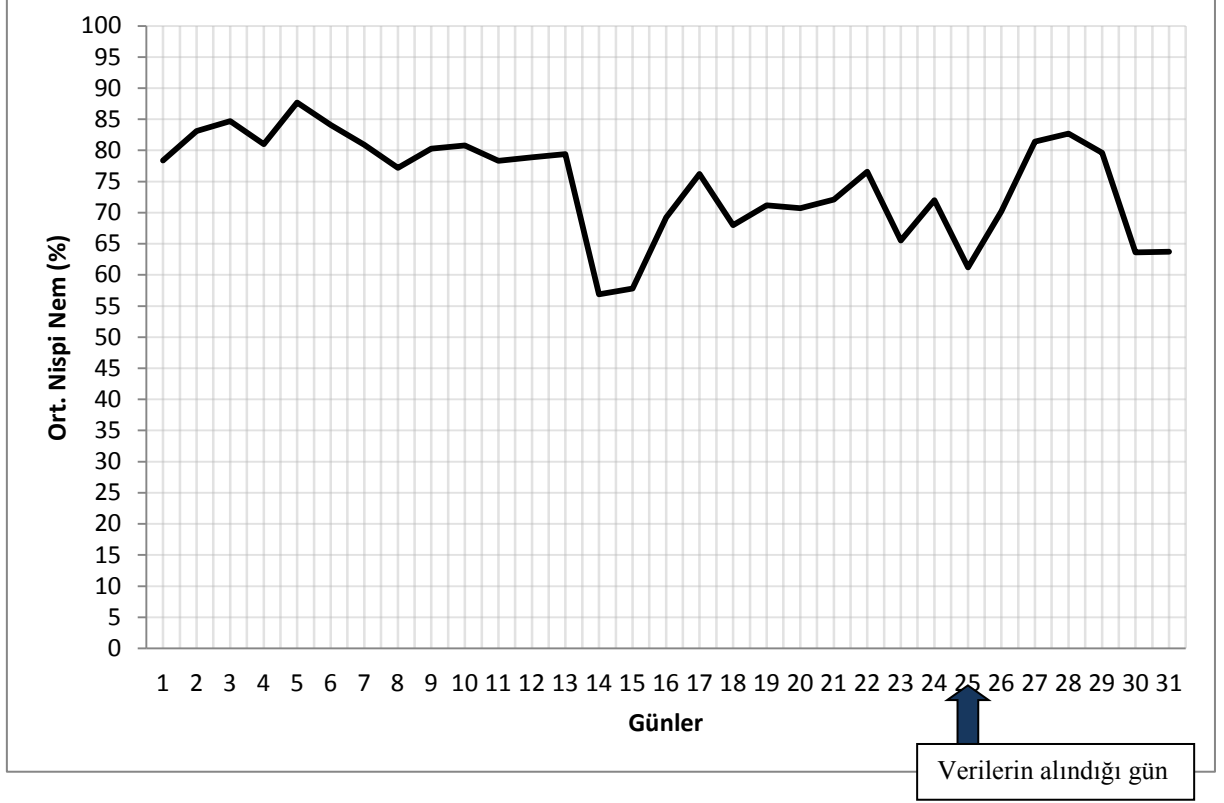


Şekil 4.4. 30 Nisan 2016 tarihli sayımdaki isopod yoğunlukları. Koyun ağılı (KA), Arı kovanları (AK), Koyun gübrelik alanı (KGA), Samanlık alan (SA), Tavşan ve Tavuk kümesi (TTK), İnek gübrelik alanı (İGA), Hurdalık alan (HA) Samanlık alan (S), Boş tavuk kümesi (BTK), Su deposu (SD). Odak noktalarındaki isopod yoğunlukları log_{1p} transform edilmiştir.

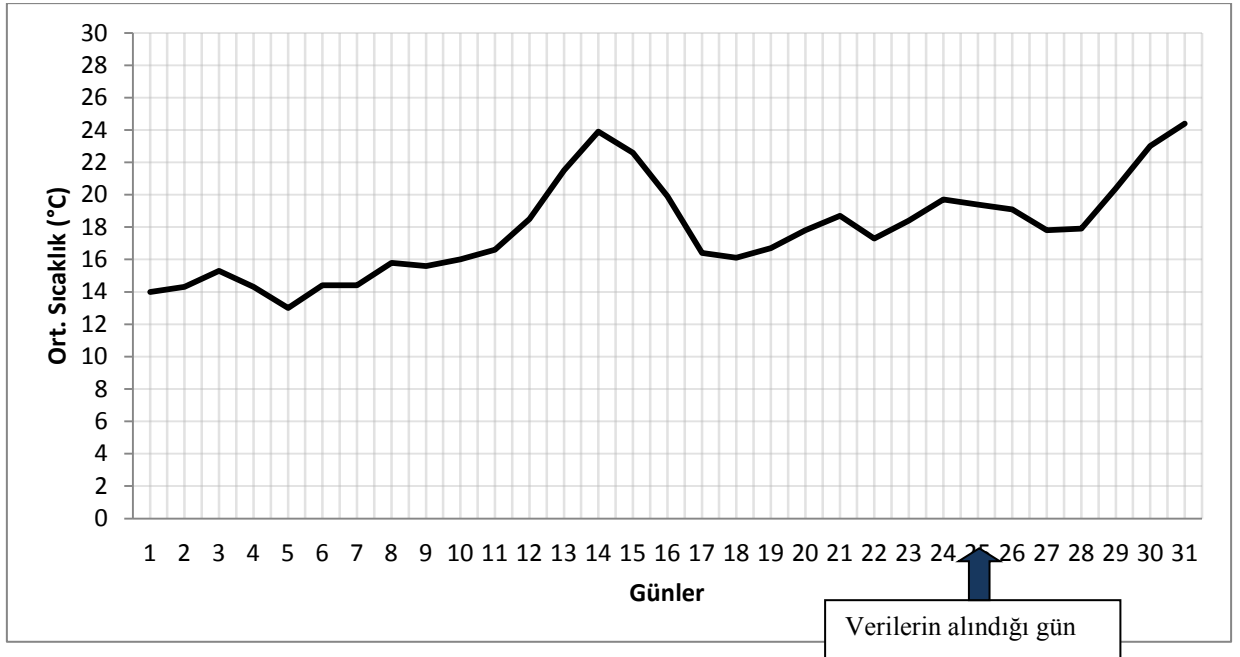
4.1.2 25 Mayıs 2016 tarihinde yapılan sayım sonucu elde edilen isopod yoğunlukları ve meteorolojik veriler

Ortalama hava sıcaklığının 17.2°C, yağış miktarı ortalamasının 0,8 mm/m² olduğu mayıs ayına ait meteorolojik veriler Şekil 4.5-7’de sunulmuştur. Çizelge 4.2’deki populasyon yoğunluğu verileri ve Şekil 4.8 incelendiğinde türlerin yoğunluklarında nisan ayına göre azalma meydana geldiği gözlemlenmiştir. Nisan ayına göre populasyon yoğunluğunda azalmanın en fazla olduğu tür *Porcellio dilatatus*’tur. Nisan ayında koyun gübrelik alanı

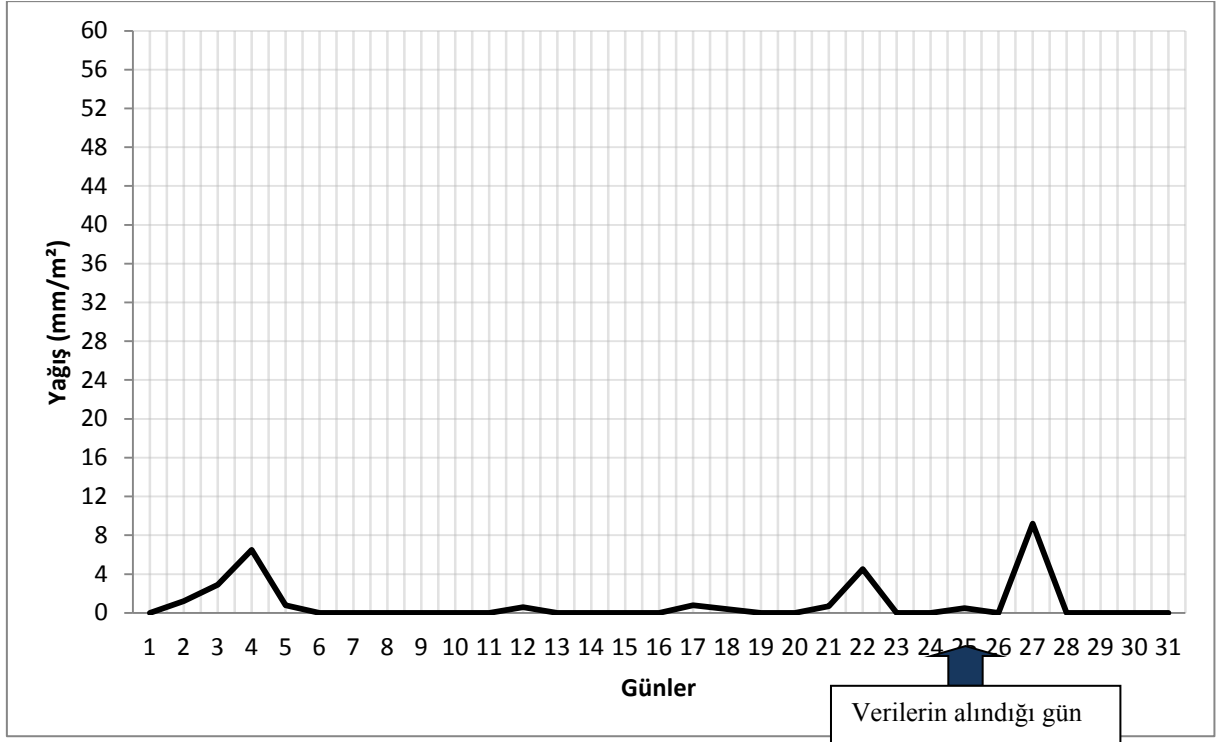
etrafında yoğun olarak gözlenen *Porcellio laevis* populasyonunun yoğunluğunun Mayıs ayında 9. odak noktasında sıfır olduğu görülmektedir. Bunun sebebi koyun gübresinden kurulmuş olan 9. odak noktasına çok yakında (1 m kuzeyde) bulunan gübre yığının bu sayımda azalmış olması olabilir.



Şekil 4.5. 2016 yılı Mayıs ayının bağıl nem değerleri



Şekil 4.6. 2016 yılı Mayıs ayının günlük sıcaklık değerleri



Şekil 4.7. 2016 yılı Mayıs ayının günlük m² başına düşen mm olarak yağış miktarları

Çizelge 4.2. 25 Mayıs 2016 tarihli sayımdaki isopod sayıları ve yoğunlukları

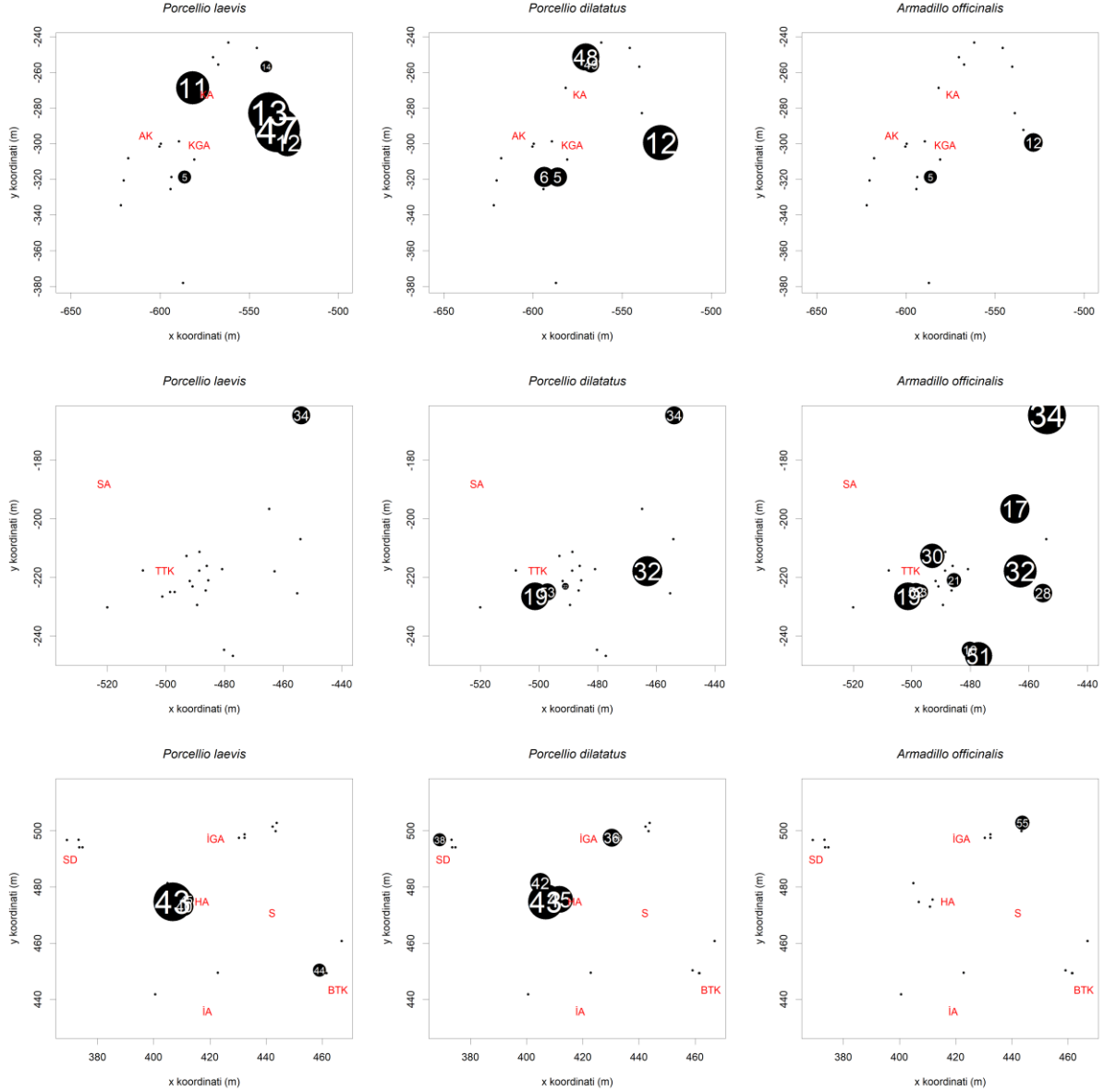
Odak kodu	<i>P.laevis</i> (birey sayısı)	<i>P.dilatatus</i> (birey sayısı)	<i>A.officinalis</i> (birey sayısı)	Odak alanları (m ²)	<i>P.laevis</i> yoğunluğu (m ⁻²)	<i>P.dilatatus</i> yoğunluğu (m ⁻²)	<i>A.officinalis</i> yoğunluğu (m ⁻²)	Odak noktasının bulunduğu bölge
01Ts	0	0	0	0,05	0	0	0	Koyun ağılı
02Ts	0	0	0	0,1	0	0	0	Koyun ağılı
03Ts	0	0	0	0,1	0	0	0	Koyun ağılı
04Ts	0	0	0	0,06	0	0	0	Koyun ağılı
05Kr	1	3	1	0,28	4	11	4	Koyun ağılı
06Pl	0	5	0	0,38	0	13	0	Koyun ağılı
07Pl	-*	-*	-*	0,53	-*	-*	-*	Koyun ağılı
08Pl	0	0	0	0,39	0	0	0	Koyun ağılı
09Gb	0	0	0	0,14	0	0	0	Koyun ağılı
10Ts	0	0	0	0,1	0	0	0	Koyun ağılı
11Pl	100	0	0	1,13	88	0	0	Koyun ağılı
12Ts	4	12	1	0,1	40	120	10	Koyun ağılı
13Th	80	0	0	0,27	296	0	0	Koyun ağılı
14Pl	1	0	0	0,4	3	0	0	Koyun ağılı
15Pl	0	0	0	0,19	0	0	0	Koyun ağılı
16Mt	0	0	5	0,67	0	0	7	Tavuk-tavşan küm.

*Odak noktasından veri alınmadı

Çizelge 4.2. 25 Mayıs 2016 tarihli sayımdaki isopod sayıları ve yoğunlukları (devam)

17Gz	0	0	5	0,1	0	0	50	Tavuk-tavşan küm.
18Gz	0	0	0	0,08	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
19Th	0	2	2	0,05	0	40	40	Tavuk-tavşan küm.
20Gz	0	0	0	0,1	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
21Th	0	0	1	0,22	0	0	5	Tavuk-tavşan küm.
22Ts	0	1	0	0,97	0	1	0	Tavuk-tavşan küm.
23Kr	0	0	0	0,1	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
24Pl	0	0	0	0,27	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
25Pl	0	0	0	0,27	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
26Ts	0	0	0	0,08	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
27St	0	0	0	0,14	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
28Mt	0	0	4	0,42	0	0	10	Tavuk-tavşan küm.
29Gz	0	0	0	0,23	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
30St	0	0	1	0,04	0	0	25	Tavuk-tavşan küm.
31Pl	0	0	0	0,19	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
32Gz	0	4	6	0,07	0	57	86	Tavuk-tavşan küm.
33Ts	0	0	0	0,07	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
34St	1	1	20	0,11	9	9	182	Tavuk-tavşan küm.
35Ts	0	0	0	0,1	0	0	0	İnek ahır
36St	0	2	0	0,23	0	9	0	İnek ahır
37Ts	0	0	0	0,07	0	0	0	İnek ahır
38Pl	0	1	0	0,25	0	4	0	İnek ahır
39Ts	0	0	0	0,11	0	0	0	İnek ahır
40Ts	1	0	0	0,09	11	0	0	İnek ahır
41Ts	0	0	0	0,09	0	0	0	İnek ahır
42Ts	0	1	0	0,08	0	13	0	İnek ahır
43Ts	50	30	0	0,25	200	120	0	İnek ahır
44Pl	1	0	0	0,26	4	0	0	İnek ahır
45Th	3	20	0	0,57	5	35	0	İnek ahır
46Ts	0	0	0	0,15	0	0	0	İnek ahır
47Ts	40	0	0	0,08	500	0	0	Koyun ağılı
48Ts	0	3	0	0,08	0	38	0	Koyun ağılı
49Kr	0	1	0	0,14	0	7	0	Koyun ağılı
50Ts	0	0	0	0,12	0	0	0	Koyun ağılı
51Ts	0	0	3	0,08	0	0	38	Tavuk-tavşan küm.
52Gz	0	0	1	0,11	0	0	9	Tavuk-tavşan küm.
53Pl	0	4	3	0,5	0	8	6	Tavuk-tavşan küm.
54St	0	0	0	0,25	0	0	0	İnek ahır
55Th	0	0	1	0,2	0	0	5	İnek ahır
56Ts	0	1	0	0,54	0	2	0	İnek ahır
57Th	0	0	0	0,23	0	0	0	İnek ahır
58Th	0	0	0	0,3	0	0	0	İnek ahır
59Gz	0	0	0	0,07	0	0	0	İnek ahır
60Th	0	0	0	0,2	0	0	0	İnek ahır
61Kr	0	0	0	0,98	0	0	0	İnek ahır
62Th	0	0	0	0,27	0	0	0	Koyun ağılı

*Odak noktasından veri alınmadı

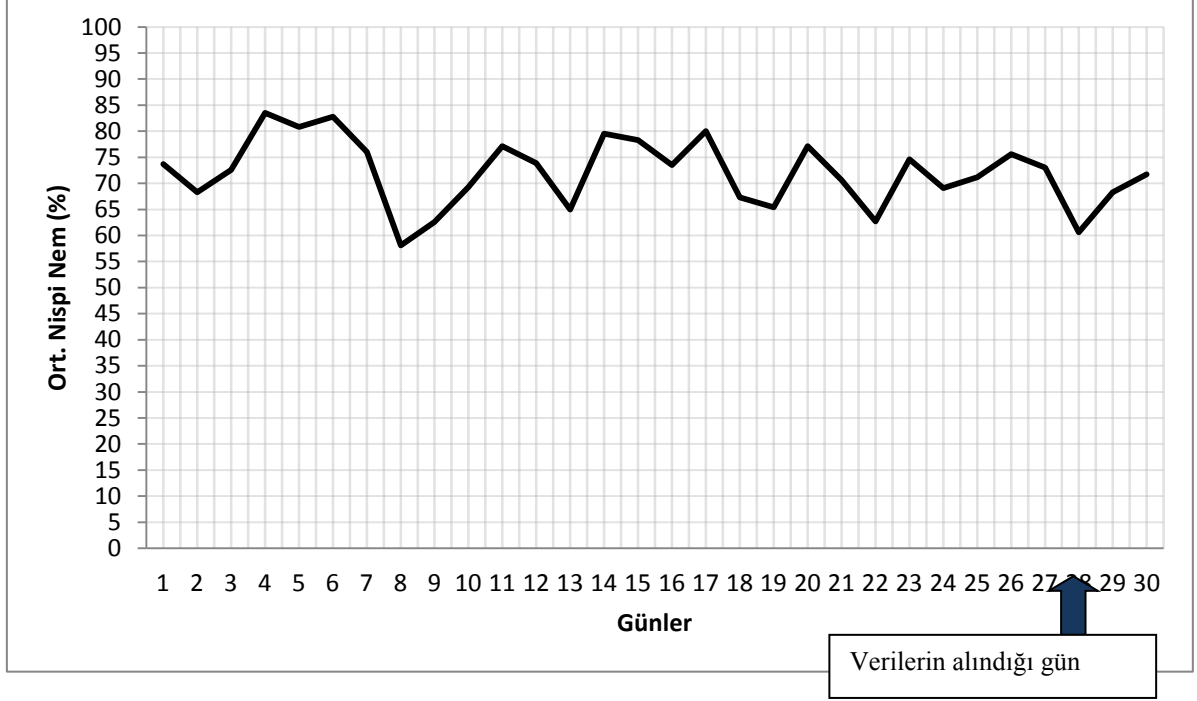


Şekil 4.8. 25 Mayıs 2016 tarihli sayımdaki isopod yoğunlukları. Koyun ağılı (KA), Arı kovanları (AK), Koyun gübrelik alanı (KGA), Samanlık alan (SA), Tavşan ve Tavuk kümesi (TTK), İnek gübrelik alanı (İGA), Hurdalık alan (HA), Samanlık alan (S), Boş tavuk kümesi (BTK), Su deposu (SD). Odak noktalarındaki isopod yoğunlukları log_{1p} transform edilmiştir.

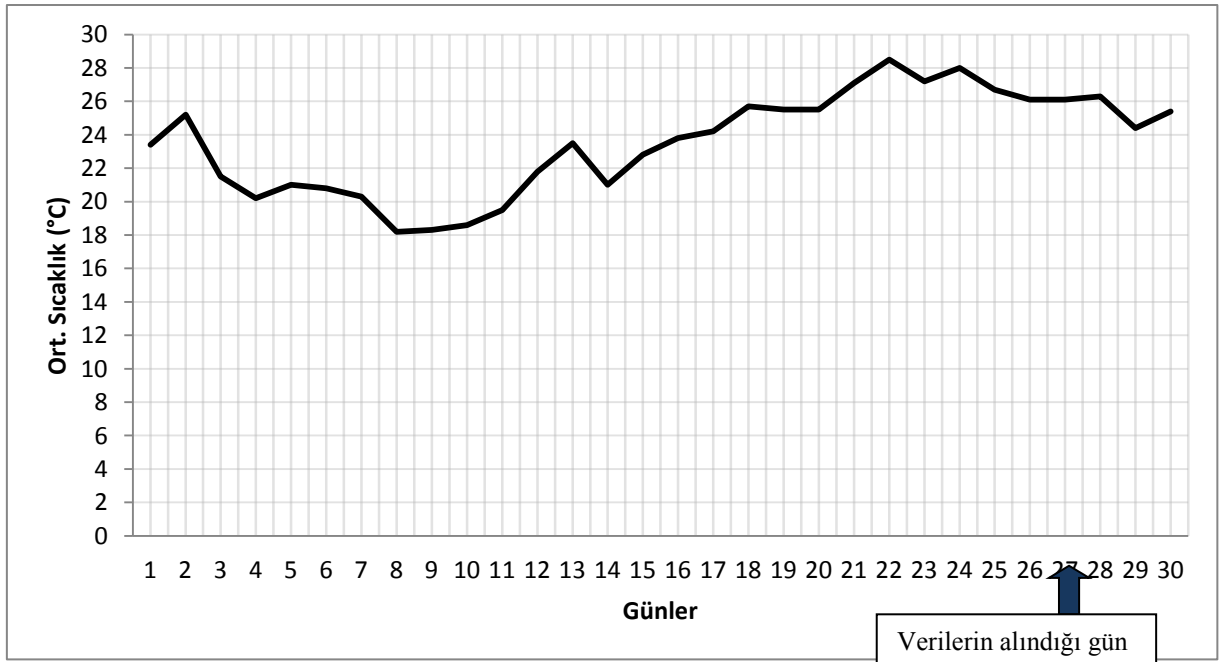
4.1.3 27 Haziran 2016 tarihinde yapılan sayım sonucunda elde edilen isopod yoğunlukları ve meteorolojik veriler

Ortalama hava sıcaklığının 22.8°C'e kadar arttığı, yağış miktarı ortalamasının 1,4 mm/m² olduğu haziran ayına ait meteorolojik veriler Şekil 4.9-11'te sunulmuştur. Çizelge 4.3'deki populasyon yoğunluğu verileri ve Şekil 4.12 incelendiğinde mayıs ayına göre *Porcellio laevis*'te populasyon yoğunluğunun azaldığı, *Porcellio dilatatus*'un yoğunluğunun ise arttığı görülmektedir. Haziran ayında *Porcellio dilatatus* ve *P. laevis* populasyonuna tavuk-

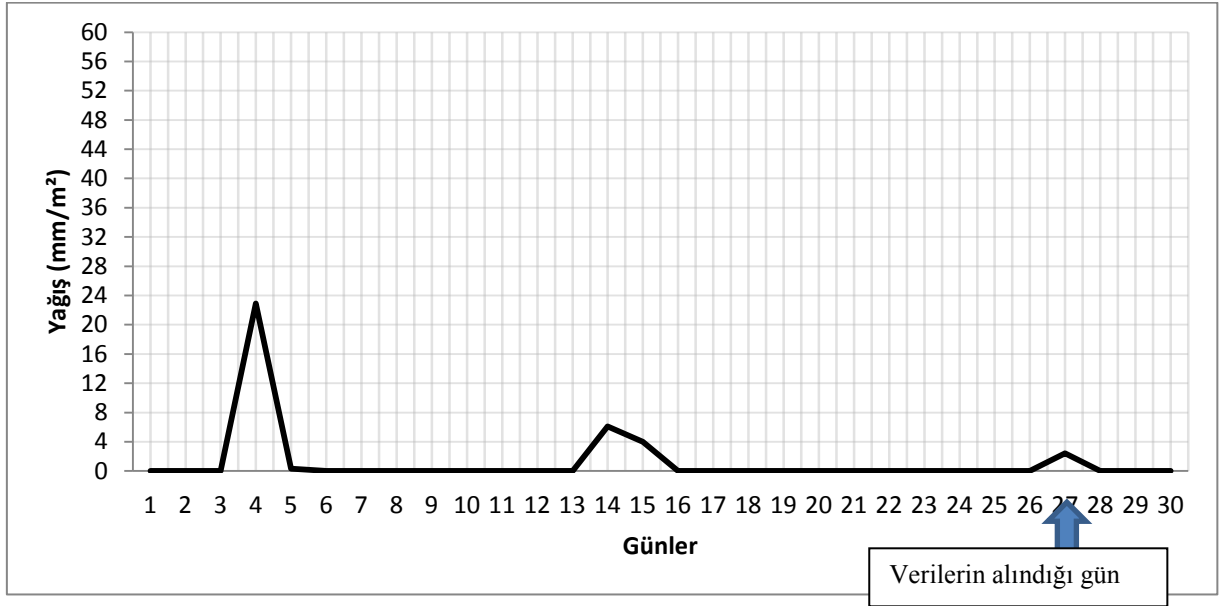
tavşan kümesinin etrafındaki odak noktalarında rastlanılmamıştır. Diğer odak noktalarından daha yüksek nem derecesine sahip olan (insan etkisi ile) 40. (nem derecesi 6) ve 42. (nem derecesi 5) odak noktalarında *Porcellio laevis* ve *Porcellio dilatatus* yoğunluğunun fazla olduğu gözlemlenmiştir.



Şekil 4.9. 2016 yılı Haziran ayının bağıl nem değerleri



Şekil.4.10. 2016 yılı Haziran ayının günlük sıcaklık değerleri



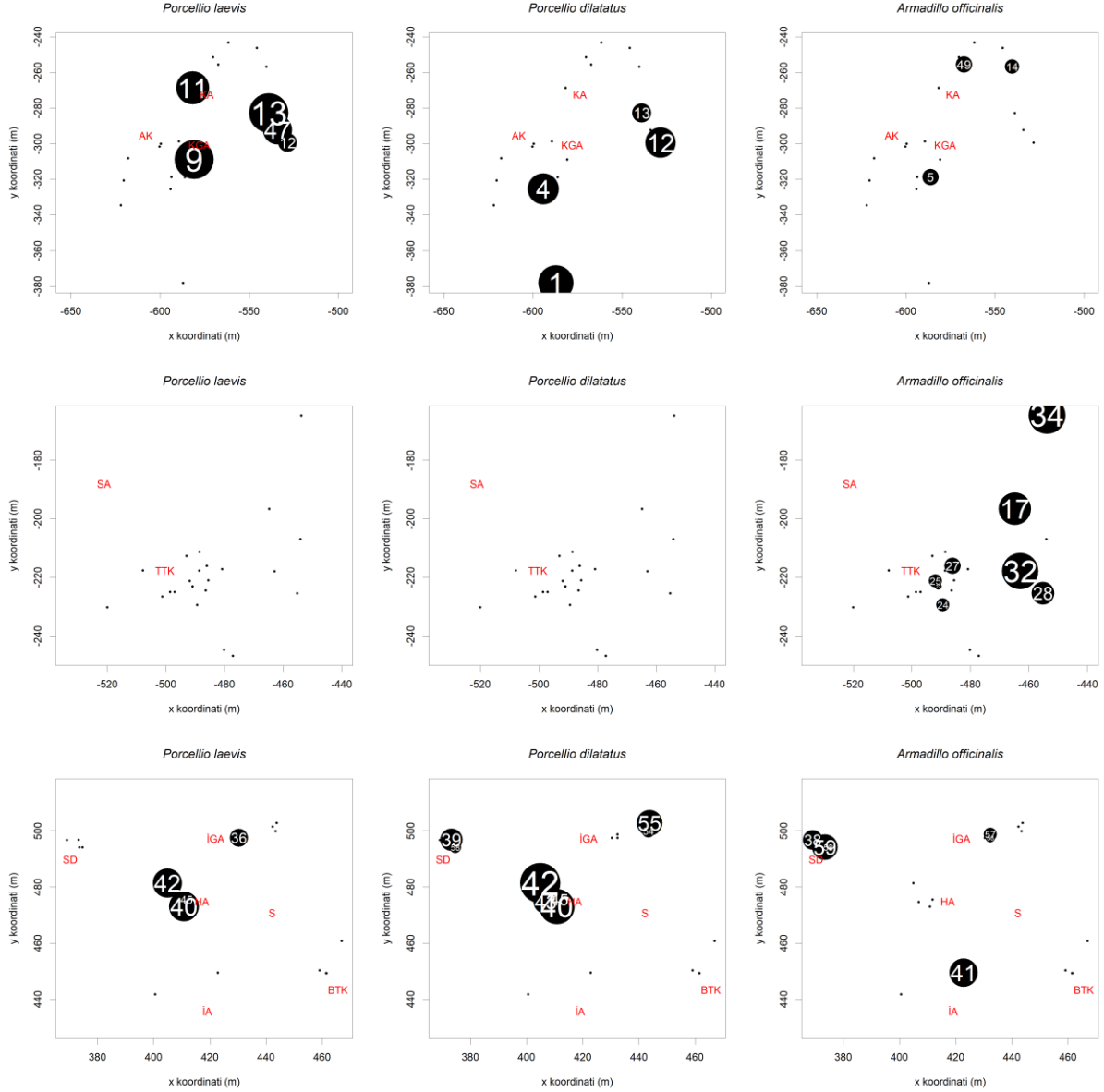
Şekil 4.11. 2016 yılı Haziran ayının günlük m² başına düşen mm olarak yağış miktarları.

Çizelge 4.3. 27 Haziran 2016 tarihli sayımdaki isopod sayıları ve yoğunlukları

Odak kodu	<i>P.laevis</i> (birey sayısı)	<i>P.dilatatus</i> (birey sayısı)	<i>A.officinalis</i> (birey sayısı)	Odak alanları (m ²)	<i>P.laevis</i> yoğunluğu (m ⁻²)	<i>P.dilatatus</i> yoğunluğu (m ⁻²)	<i>A.officinalis</i> yoğunluğu (m ⁻²)	Odak noktasının bulunduğu bölge
01Ts	0	6	0	0,05	0	120	0	Koyun ağılı
02Ts	0	0	0	0,1	0	0	0	Koyun ağılı
03Ts	0	0	0	0,1	0	0	0	Koyun ağılı
04Ts	0	4	0	0,06	0	67	0	Koyun ağılı
05Kr	0	0	2	0,28	0	0	7	Koyun ağılı
06Pl	0	0	0	0,38	0	0	0	Koyun ağılı
07Pl	0	0	0	0,53	0	0	0	Koyun ağılı
08Pl	0	0	0	0,39	0	0	0	Koyun ağılı
09Gb	30	0	0	0,14	214	0	0	Koyun ağılı
10Ts	0	0	0	0,1	0	0	0	Koyun ağılı
11Pl	100	0	0	1,13	88	0	0	Koyun ağılı
12Ts	1	6	0	0,1	10	60	0	Koyun ağılı
13Th	60	3	0	0,27	222	11	0	Koyun ağılı
14Pl	0	0	2	0,4	0	0	5	Koyun ağılı
15Pl	0	0	0	0,19	0	0	0	Koyun ağılı
16Mt	0	0	0	0,67	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
17Gz	0	0	8	0,1	0	0	80	Tavuk-tavşan küm.
18Gz	0	0	0	0,08	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
19Th	0	0	0	0,05	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
20Gz	0	0	0	0,1	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.

Çizelge 4.3. 27 Haziran 2016 tarihli sayımdaki isopod sayıları ve yoğunlukları (devam)

21Th	0	0	0	0,22	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
22Ts	0	0	1	0,97	0	0	1	Tavuk-tavşan küm.
23Kr	0	0	0	0,1	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
24Pl	0	0	1	0,27	0	0	4	Tavuk-tavşan küm.
25Pl	0	0	1	0,27	0	0	4	Tavuk-tavşan küm.
26Ts	0	0	0	0,08	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
27St	0	0	1	0,14	0	0	7	Tavuk-tavşan küm.
28Mt	0	0	8	0,42	0	0	19	Tavuk-tavşan küm.
29Gz	0	0	0	0,23	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
30St	0	0	0	0,04	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
31Pl	0	0	0	0,19	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
32Gz	0	0	10	0,07	0	0	143	Tavuk-tavşan küm.
33Ts	0	0	0	0,07	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
34St	0	0	17	0,11	0	0	155	Tavuk-tavşan küm.
35Ts	0	0	0	0,1	0	0	0	İnek ahır
36St	2	0	0	0,23	9	0	0	İnek ahır
37Ts	0	0	0	0,07	0	0	0	İnek ahır
38Pl	0	0	3	0,25	0	0	12	İnek ahır
39Ts	0	2	0	0,11	0	18	0	İnek ahır
40Ts	5	11	0	0,09	56	122	0	İnek ahır
41Ts	0	0	4	0,09	0	0	44	İnek ahır
42Ts	4	20	0	0,08	50	250	0	İnek ahır
43Ts	0	6	0	0,25	0	24	0	İnek ahır
44Pl	0	0	0	0,26	0	0	0	İnek ahır
45Th	3	7	0	0,57	5	12	0	İnek ahır
46Ts	0	0	0	0,15	0	0	0	İnek ahır
47Ts	4	0	0	0,08	50	0	0	Koyun ağılı
48Ts	0	0	0	0,08	0	0	0	Koyun ağılı
49Kr	0	0	1	0,14	0	0	7	Koyun ağılı
50Ts	0	0	0	0,12	0	0	0	Koyun ağılı
51Ts	0	0	0	0,08	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
52Gz	0	0	0	0,11	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
53Pl	0	0	0	0,5	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
54St	0	1	0	0,25	0	4	0	İnek ahır
55Th	0	6	0	0,2	0	30	0	İnek ahır
56Ts	0	0	1	0,54	0	0	2	İnek ahır
57Th	0	0	1	0,23	0	0	4	İnek ahır
58Th	0	1	1	0,3	0	3	3	İnek ahır
59Gz	0	0	2	0,07	0	0	29	İnek ahır
60Th	0	0	0	0,2	0	0	0	İnek ahır
61Kr	0	0	0	0,98	0	0	0	İnek ahır
62Th	0	0	0	0,27	0	0	0	Koyun ağılı

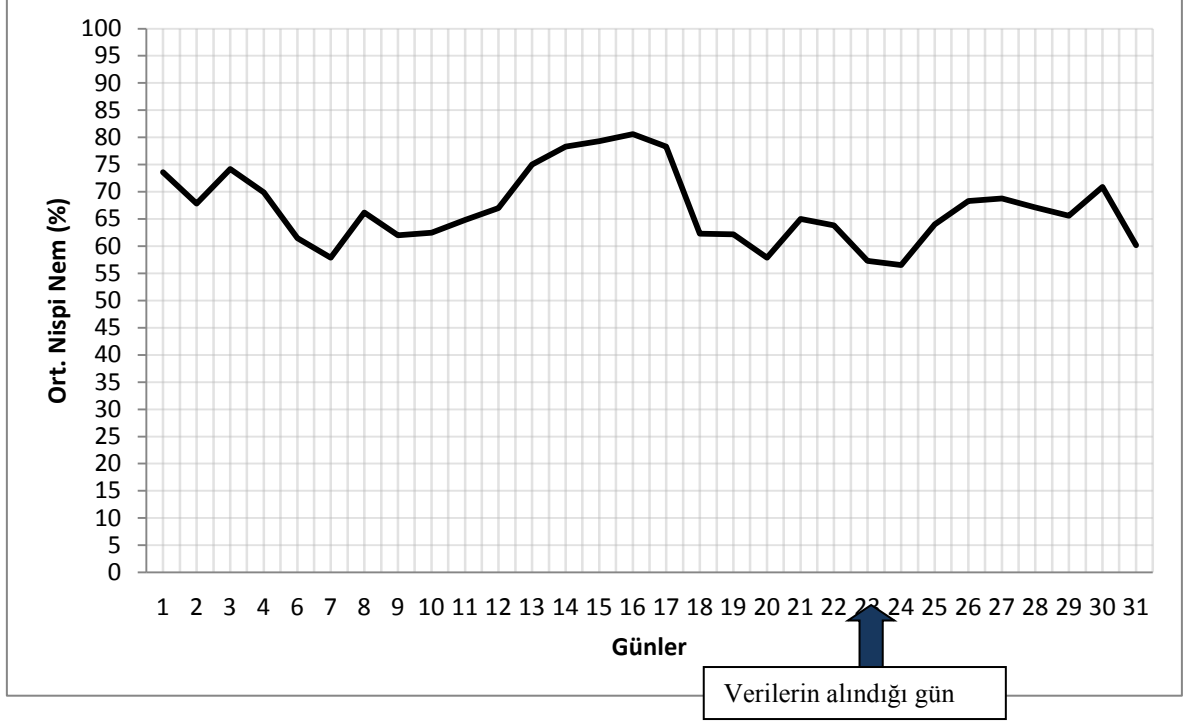


Şekil 4.12. 27 Haziran 2016 tarihli sayımdaki isopod yoğunlukları. . Koyun ağılı (KA), Arı kovanları (AK), Koyun gübrelik alanı (KGA), Samanlık alan (SA), Tavşan ve Tavuk kümesi (TTK), İnek gübrelik alanı (İGA), Hurdalık alan (HA), Samanlık alan (S), Boş tavuk kümesi (BTK), Su deposu (SD). Odak noktalarındaki isopod yoğunlukları log_{1p} transform edilmiştir.

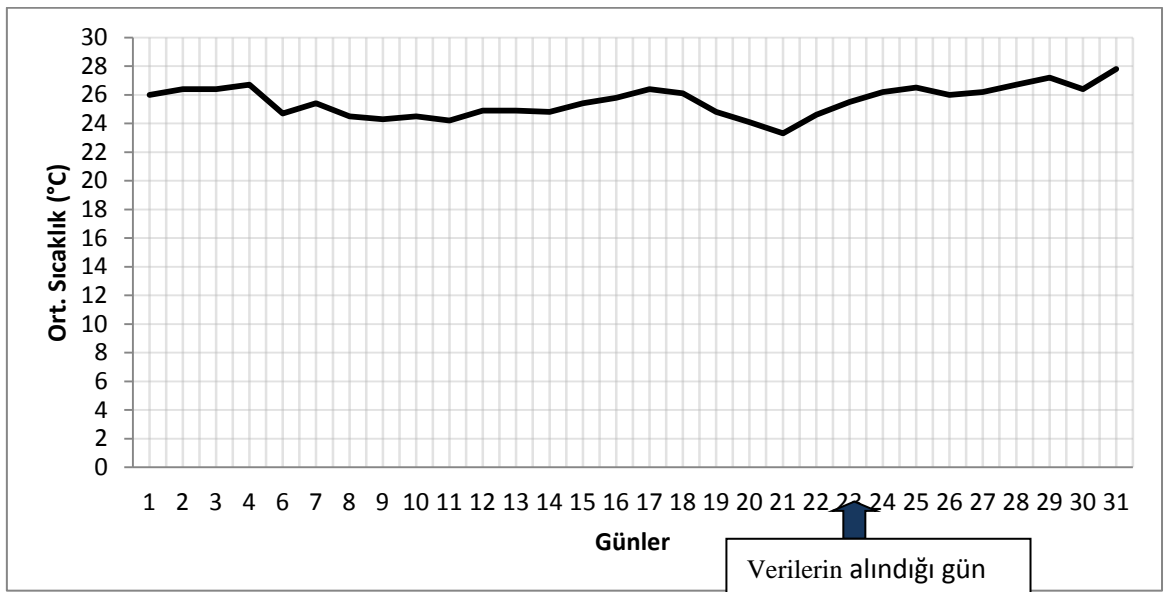
4.1.4 23 Temmuz 2016 Tarihinde Yapılan Sayım Sonucunda Elde Edilen Isopod Yoğunlukları ve Meteorolojik Veriler

Ortalama hava sıcaklığının 25.2°C'ye kadar arttığı, yağışın olmadığı temmuz ayına ait meteorolojik veriler Şekil 4.13-15'te sunulmuştur. Çizelge 4.4'deki populasyon yoğunluğu verileri ve Şekil 4.16 incelendiğinde haziran ayına göre *Porcellio laevis* populasyonunun arttığı, *Porcellio dilatatus*'un yoğunluğunun ise azaldığı görülmektedir. Yağışın olmadığı bu ayda bağıl nem nisan, mayıs ve haziran aylarına göre daha düşüktür. Temmuz ayı verileri

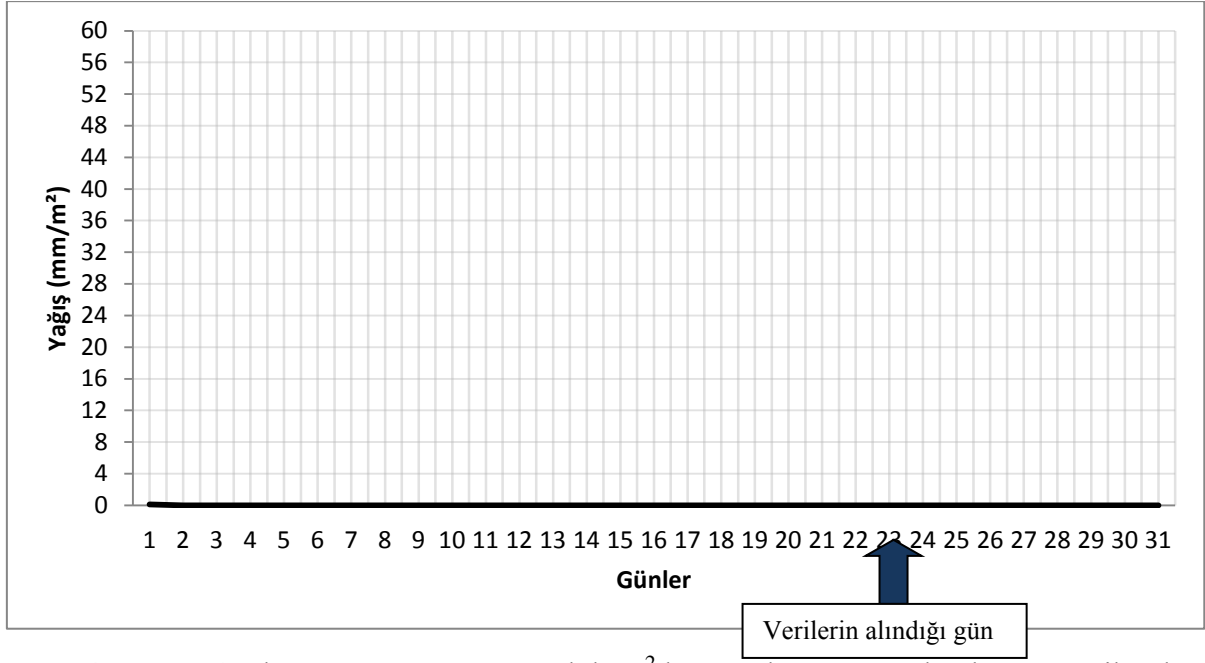
incelendiğinde yüksek sıcaklıklardan *Porcellio dilatatus* ve *Armadillo officinalis* türleri olumsuz yönde etkilenmekte iken, *Porcellio laevis* türünün populasyon yoğunluğunda yüksek sıcaklığa rağmen artış gözlemlenmiştir. *Porcellio laevis* populasyonunun artış gösterdiği alanlara dikkat edildiğinde, bu alanların koyun ve ineklerin barınaklarında ve barınakların civarında kurulmuş odaklar olduğu görülmektedir.



Şekil 4.13. 2016 yılı Temmuz ayının bağıl nem değerleri



Şekil 4.14. 2016 yılı Temmuz ayının günlük sıcaklık değerleri



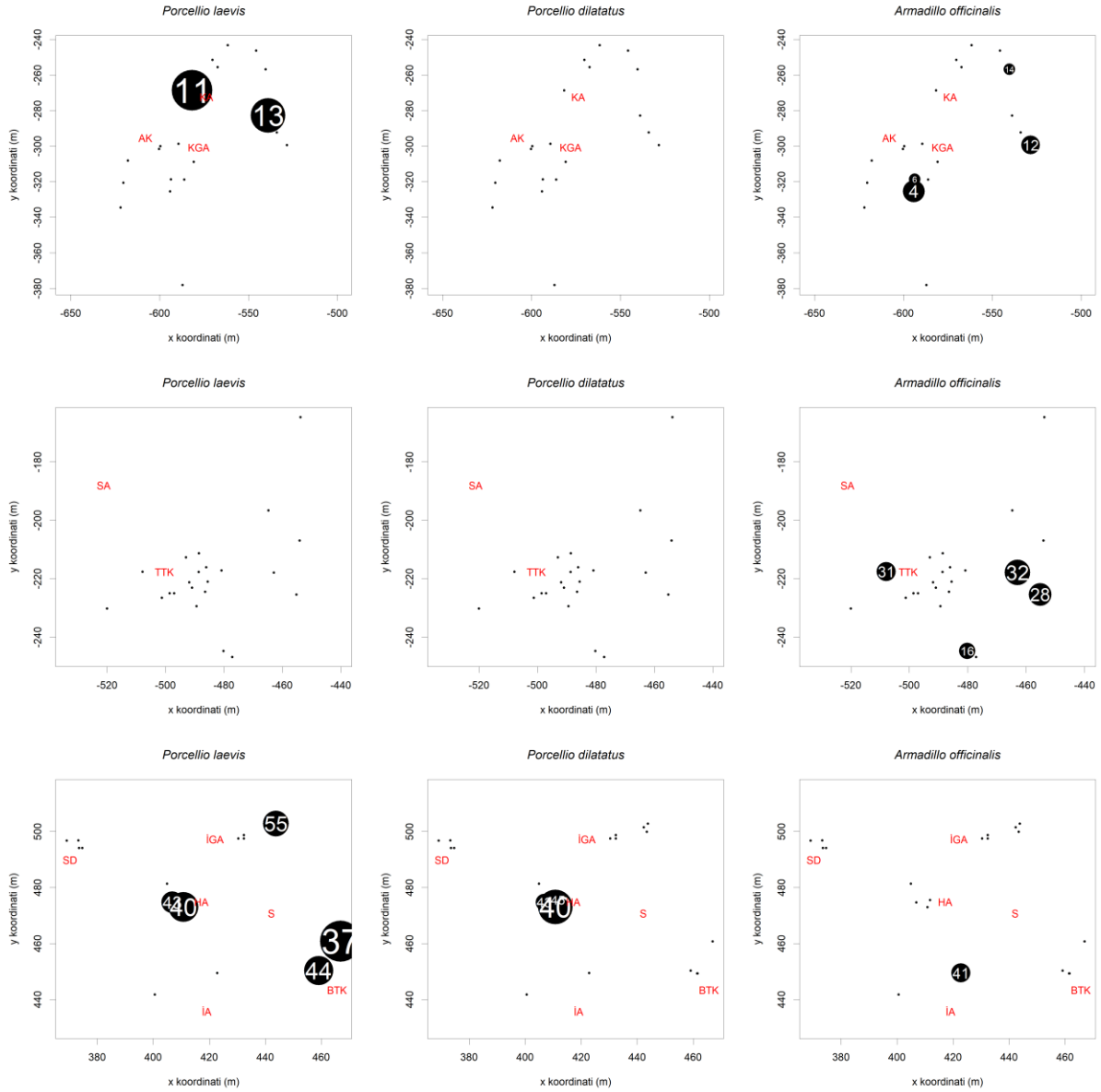
Şekil 4.15. 2016 yılı Temmuz ayının günlük m² başına düşen mm olarak yağış miktarları. Sayım yapılan 23 Temmuz 2016 tarihi okla gösterilmiştir.

Çizelge 4.4. 23 Temmuz 2016 tarihli sayımdaki isopod sayıları ve yoğunlukları

Odak kodu	<i>P.laevis</i> (birey sayısı)	<i>P.dilatatus</i> (birey sayısı)	<i>A.officinalis</i> (birey sayısı)	Odak alanları (m ²)	<i>P.laevis</i> yoğunluğu (m ⁻²)	<i>P.dilatatus</i> yoğunluğu (m ⁻²)	<i>A.officinalis</i> yoğunluğu (m ⁻²)	Odak noktasının bulunduğu bölge
01Ts	0	0	0	0,05	0	0	0	Koyun ağılı
02Ts	0	0	0	0,1	0	0	0	Koyun ağılı
03Ts	0	0	0	0,1	0	0	0	Koyun ağılı
04Ts	0	0	1	0,06	0	0	17	Koyun ağılı
05Kr	0	0	0	0,28	0	0	0	Koyun ağılı
06Pl	0	0	1	0,38	0	0	3	Koyun ağılı
07Pl	0	0	0	0,53	0	0	0	Koyun ağılı
08Pl	0	0	0	0,39	0	0	0	Koyun ağılı
09Gb	0	0	0	0,14	0	0	0	Koyun ağılı
10Ts	0	0	0	0,1	0	0	0	Koyun ağılı
11Pl	300	0	0	1,13	265	0	0	Koyun ağılı
12Ts	0	0	1	0,1	0	0	10	Koyun ağılı
13Th	30	0	0	0,27	111	0	0	Koyun ağılı
14Pl	0	0	1	0,4	0	0	3	Koyun ağılı
15Pl	0	0	0	0,19	0	0	0	Koyun ağılı
16Mt	0	0	5	0,67	0	0	7	Tavuk-tavşan küm.
17Gz	0	0	0	0,1	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
18Gz	0	0	0	0,08	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.

Çizelge 4.4. 23 Temmuz 2016 tarihli sayımdaki isopod sayıları ve yoğunlukları (devam)

19Th	0	0	0	0,05	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
20Gz	0	0	0	0,1	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
21Th	0	0	0	0,22	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
22Ts	0	0	0	0,97	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
23Kr	0	0	0	0,1	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
24Pl	0	0	0	0,27	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
25Pl	0	0	0	0,27	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
26Ts	0	0	0	0,08	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
27St	0	0	0	0,14	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
28Mt	0	0	8	0,42	0	0	19	Tavuk-tavşan küm.
29Gz	0	0	0	0,23	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
30St	0	0	0	0,04	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
31Pl	0	0	2	0,19	0	0	11	Tavuk-tavşan küm.
32Gz	0	0	2	0,07	0	0	29	Tavuk-tavşan küm.
33Ts	0	0	0	0,07	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
34St	0	0	0	0,11	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
35Ts	0	0	0	0,1	0	0	0	İnek ahır
36St	0	0	0	0,23	0	0	0	İnek ahır
37Ts	20	0	0	0,07	286	0	0	İnek ahır
38Pl	0	0	0	0,25	0	0	0	İnek ahır
39Ts	0	0	0	0,11	0	0	0	İnek ahır
40Ts	5	10	0	0,09	56	111	0	İnek ahır
41Ts	0	0	1	0,09	0	0	11	İnek ahır
42Ts	0	0	0	0,08	0	0	0	İnek ahır
43Ts	4	2	0	0,25	16	8	0	İnek ahır
44Pl	13	0	0	0,26	50	0	0	İnek ahır
45Th	0	4	0	0,57	0	7	0	İnek ahır
46Ts	0	0	0	0,15	0	0	0	İnek ahır
47Ts	0	0	0	0,08	0	0	0	Koyun ağılı
48Ts	0	0	0	0,08	0	0	0	Koyun ağılı
49Kr	0	0	0	0,14	0	0	0	Koyun ağılı
50Ts	0	0	0	0,12	0	0	0	Koyun ağılı
51Ts	0	0	0	0,08	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
52Gz	0	0	0	0,11	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
53Pl	0	0	0	0,5	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
54St	0	0	0	0,25	0	0	0	İnek ahır
55Th	6	0	0	0,2	30	0	0	İnek ahır
56Ts	0	0	0	0,54	0	0	0	İnek ahır
57Th	0	0	0	0,23	0	0	0	İnek ahır
58Th	0	0	0	0,3	0	0	0	İnek ahır
59Gz	0	0	0	0,07	0	0	0	İnek ahır
60Th	0	0	0	0,2	0	0	0	İnek ahır
61Kr	0	0	0	0,98	0	0	0	İnek ahır
62Th	0	0	0	0,27	0	0	0	Koyun ağılı

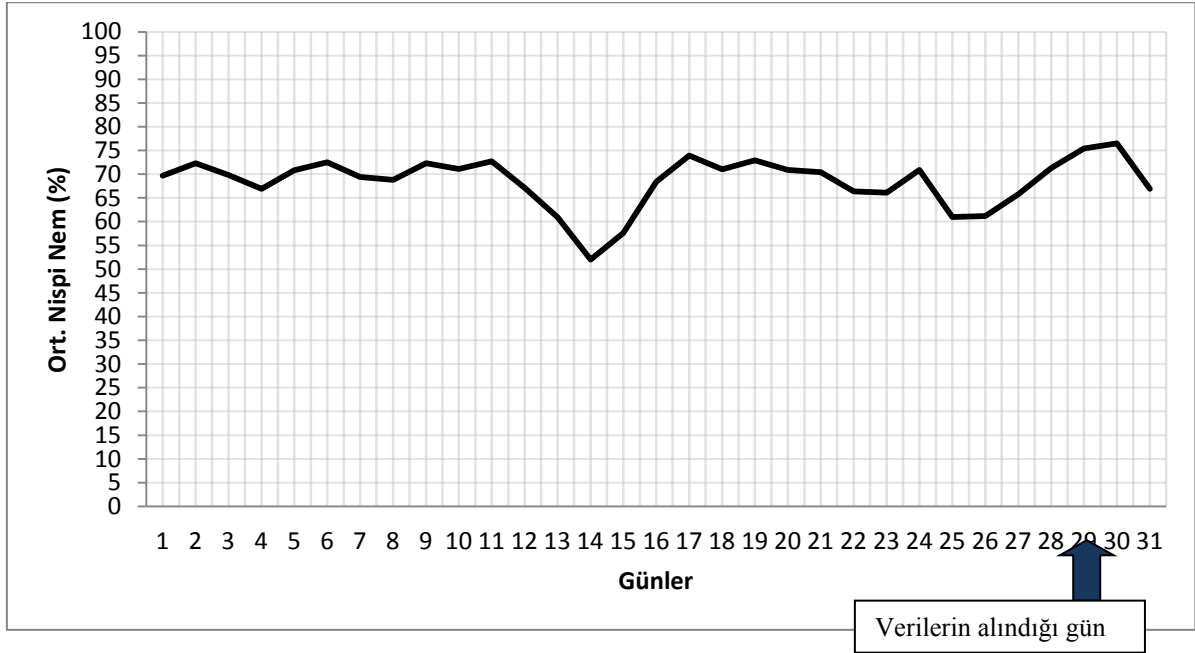


Şekil 4.16. 23 Temmuz 2016 tarihli sayımdaki isopod yoğunlukları. Koyun ağılı (KA), Arı kovanları (AK), Koyun gübrelik alanı (KGA), Samanlık alan (SA), Tavşan ve Tavuk kümesi (TTK), İnek gübrelik alanı (İGA), Hurdalık alan (HA), Samanlık alan (S), Boş tavuk kümesi (BTK), Su deposu (SD). Odak noktalarındaki isopod yoğunlukları log_{1p} transform edilmiştir.

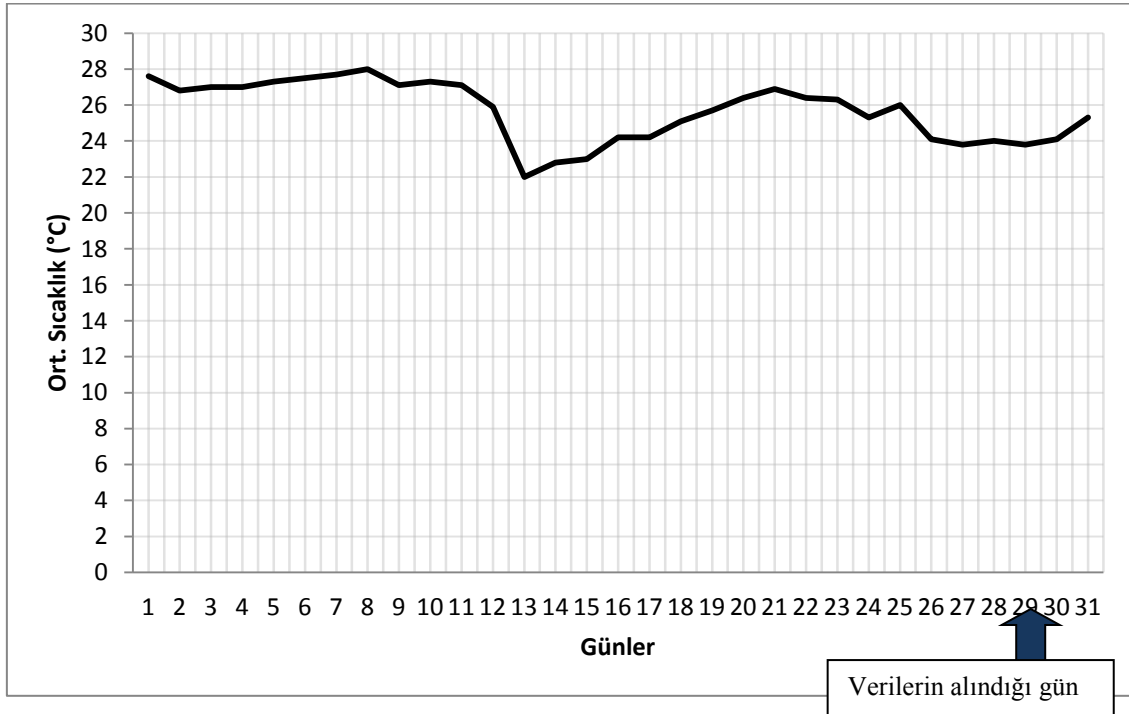
4.1.5 29 Ağustos 2016 tarihinde yapılan sayım sonucunda elde edilen isopod yoğunlukları ve meteorolojik veriler

Ortalama hava sıcaklığının 26.0°C'ye kadar arttığı, yağışın olmadığı ağustos ayına ait meteorolojik veriler Şekil 4.17-19'da sunulmuştur. Çizelge 4.5'deki populasyon yoğunluğu verileri ve Şekil 4.20 incelendiğinde diğer 11 aya göre üç türün populasyon yoğunluğunun az

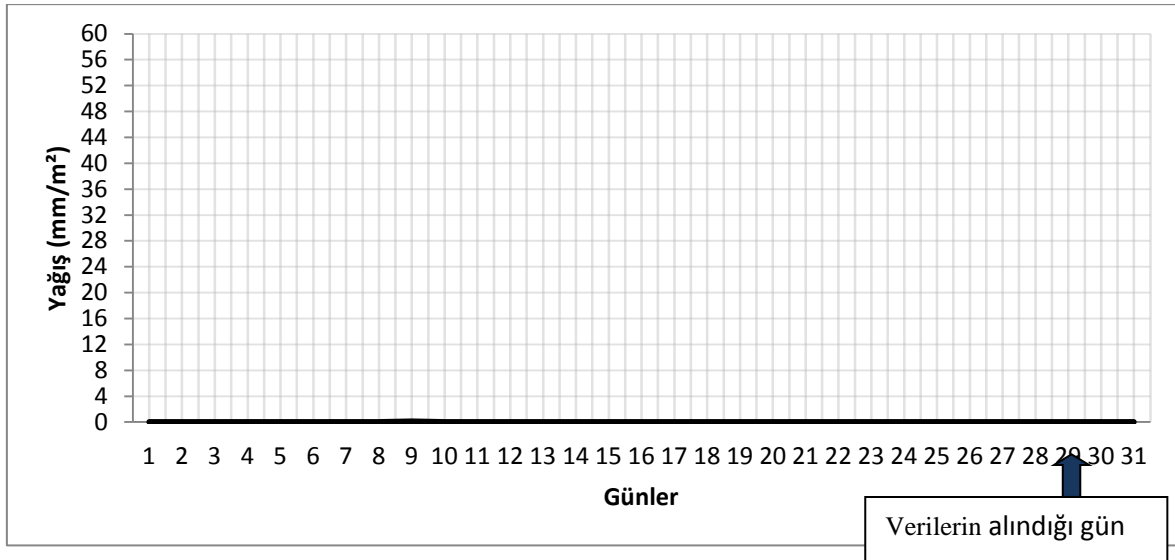
olduğu görülmektedir. Su kaybına karşı savunmasız olan karasal isopodların yoğunluğunun, yağışın olmadığı ve nemin düşük olduğu ağustos ayında en düşük olduğu saptanmıştır.



Şekil 4.17. 2016 yılı Ağustos ayının bağıl nem değerleri



Şekil 4.18. 2016 yılı Ağustos ayının günlük sıcaklık değerleri



Şekil 4.19. 2016 yılı Ağustos ayının günlük m² başına düşen mm olarak yağış miktarları

Çizelge 4.5. 29 Ağustos 2016 tarihli sayımdaki isopod sayıları ve yoğunlukları

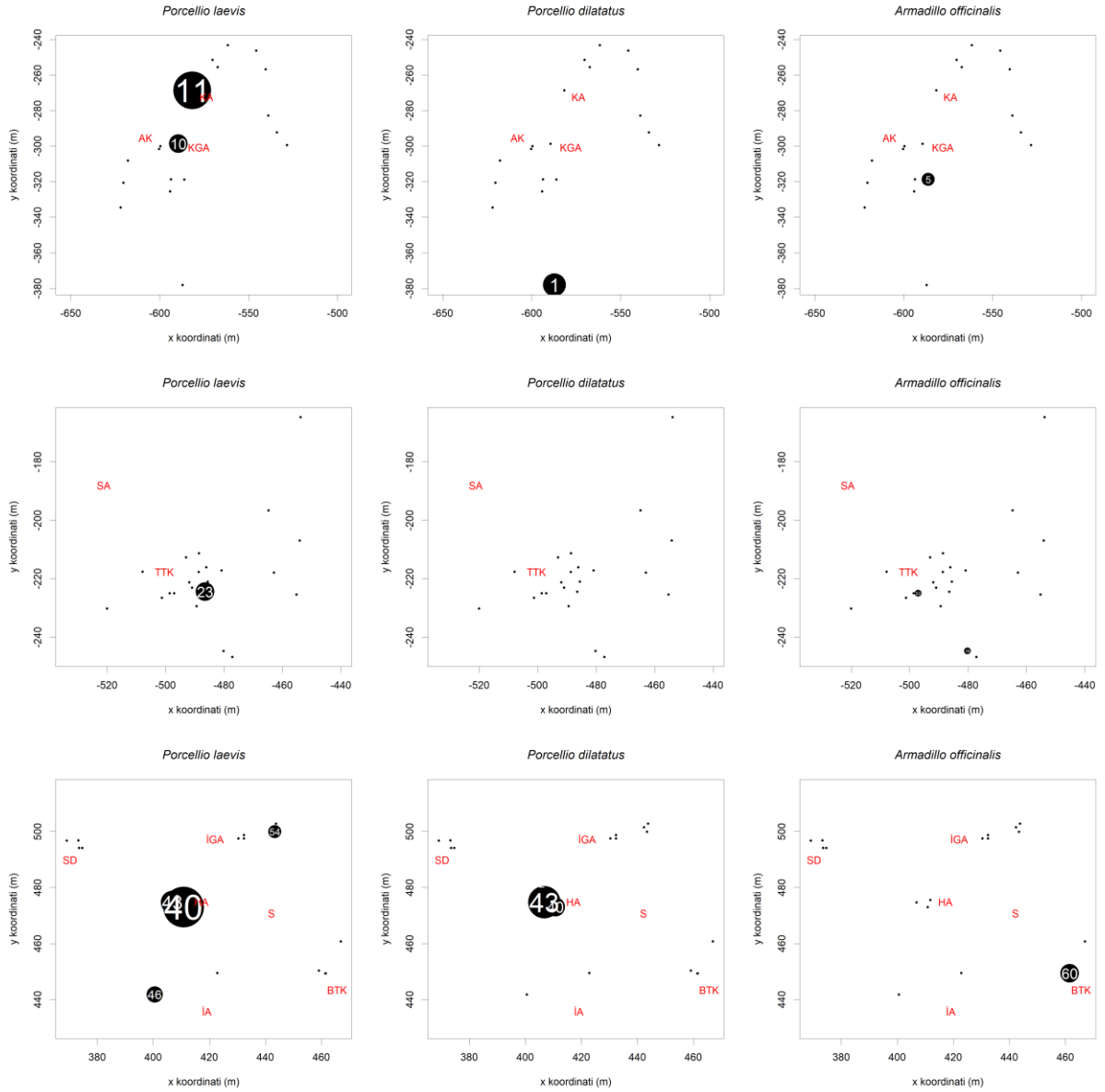
Odak kodu	<i>P.laevis</i> (birey sayısı)	<i>P.dilatatus</i> (birey sayısı)	<i>A.officinalis</i> (birey sayısı)	Odak alanları (m ²)	<i>P.laevis</i> yoğunluğu (m ⁻²)	<i>P.dilatatus</i> yoğunluğu (m ⁻²)	<i>A.officinalis</i> yoğunluğu (m ⁻²)	Odak noktasının bulunduğu bölge
01Ts	0	1	0	0,05	0	20	0	Koyun ağılı
02Ts	0	0	0	0,1	0	0	0	Koyun ağılı
03Ts	0	0	0	0,1	0	0	0	Koyun ağılı
04Ts	0	0	0	0,06	0	0	0	Koyun ağılı
05Kr	0	0	1	0,28	0	0	4	Koyun ağılı
06Pl	0	0	0	0,38	0	0	0	Koyun ağılı
07Pl	0	0	0	0,53	0	0	0	Koyun ağılı
08Pl	0	0	0	0,39	0	0	0	Koyun ağılı
09Gb	-*	-*	-*	0,14	-*	-*	-*	Koyun ağılı
10Ts	1	0	0	0,1	10	0	0	Koyun ağılı
11Pl	200	0	0	1,13	177	0	0	Koyun ağılı
12Ts	0	0	0	0,1	0	0	0	Koyun ağılı
13Th	0	0	0	0,27	0	0	0	Koyun ağılı
14Pl	0	0	0	0,4	0	0	0	Koyun ağılı
15Pl	0	0	0	0,19	0	0	0	Koyun ağılı
16Mt	0	0	1	0,67	0	0	1	Tavuk-tavşan küm.
17Gz	0	0	0	0,1	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
18Gz	0	0	0	0,08	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
19Th	0	0	0	0,05	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.

*Odak noktasından veri alınamadı

Çizelge 4.5. 29 Ağustos 2016 tarihli sayımdaki isopod sayıları ve yoğunlukları (devam)

20Gz	0	0	0	0,1	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
21Th	0	0	0	0,22	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
22Ts	0	0	0	0,97	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
23Kr	1	0	0	0,1	10	0	0	Tavuk-tavşan küm.
24Pl	0	0	0	0,27	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
25Pl	0	0	0	0,27	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
26Ts	0	0	0	0,08	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
27St	0	0	0	0,14	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
28Mt	0	0	0	0,42	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
29Gz	0	0	0	0,23	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
30St	0	0	0	0,04	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
31Pl	0	0	0	0,19	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
32Gz	0	0	0	0,07	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
33Ts	0	0	0	0,07	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
34St	0	0	0	0,11	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
35Ts	0	0	0	0,1	0	0	0	İnek ahır
36St	0	0	0	0,23	0	0	0	İnek ahır
37Ts	0	0	0	0,07	0	0	0	İnek ahır
38Pl	0	0	0	0,25	0	0	0	İnek ahır
39Ts	0	0	0	0,11	0	0	0	İnek ahır
40Ts	25	1	0	0,09	278	11	0	İnek ahır
41Ts	0	0	0	0,09	0	0	0	İnek ahır
42Ts	-*	-*	-*	0,08	-*	-*	-*	İnek ahır
43Ts	5	20	0	0,25	20	80	0	İnek ahır
44Pl	0	0	0	0,26	0	0	0	İnek ahır
45Th	0	0	0	0,57	0	0	0	İnek ahır
46Ts	1	0	0	0,15	7	0	0	İnek ahır
47Ts	0	0	0	0,08	0	0	0	Koyun ağılı
48Ts	0	0	0	0,08	0	0	0	Koyun ağılı
49Kr	0	0	0	0,14	0	0	0	Koyun ağılı
50Ts	0	0	0	0,12	0	0	0	Koyun ağılı
51Ts	0	0	0	0,08	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
52Gz	0	0	0	0,11	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
53Pl	0	0	0	0,5	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
54St	1	0	0	0,25	4	0	0	İnek ahır
55Th	0	0	0	0,2	0	0	0	İnek ahır
56Ts	0	0	0	0,54	0	0	0	İnek ahır
57Th	0	0	0	0,23	0	0	0	İnek ahır
58Th	0	0	0	0,3	0	0	0	İnek ahır
59Gz	0	0	0	0,07	0	0	0	İnek ahır
60Th	0	0	2	0,2	0	0	10	İnek ahır
61Kr	0	0	0	0,98	0	0	0	İnek ahır
62Th	0	0	0	0,27	0	0	0	Koyun ağılı

*Odak noktasından veri alınmadı

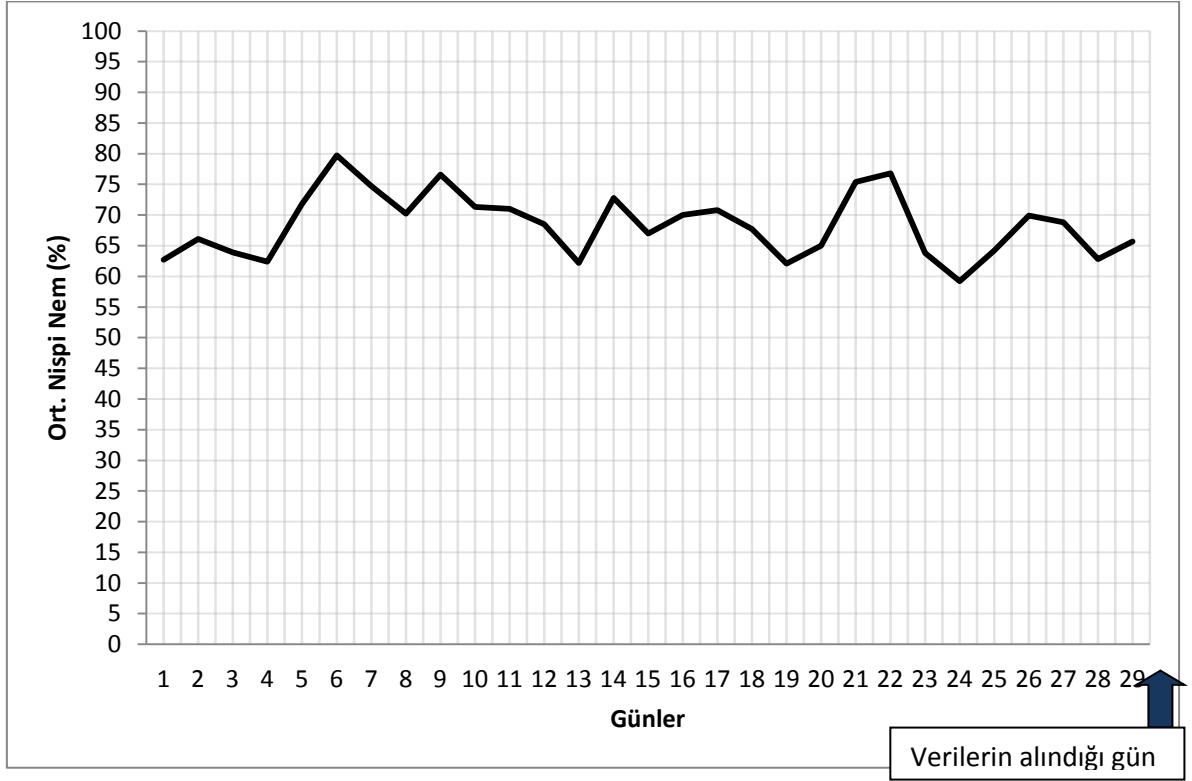


Şekil 4.20. 29 Ağustos 2016 tarihli sayımdaki isopod yoğunlukları. Koyun ağılı (KA), Arı kovanları (AK), Koyun gübrelik alanı (KGA), Samanlık alan (SA), Tavşan ve Tavuk kümesi (TTK), İnek gübrelik alanı (İGA), Hurdalık alan (HA), Samanlık alan (S), Boş tavuk kümesi (BTK), Su deposu (SD). Odak noktalarındaki isopod yoğunlukları log_{1p} transform edilmiştir.

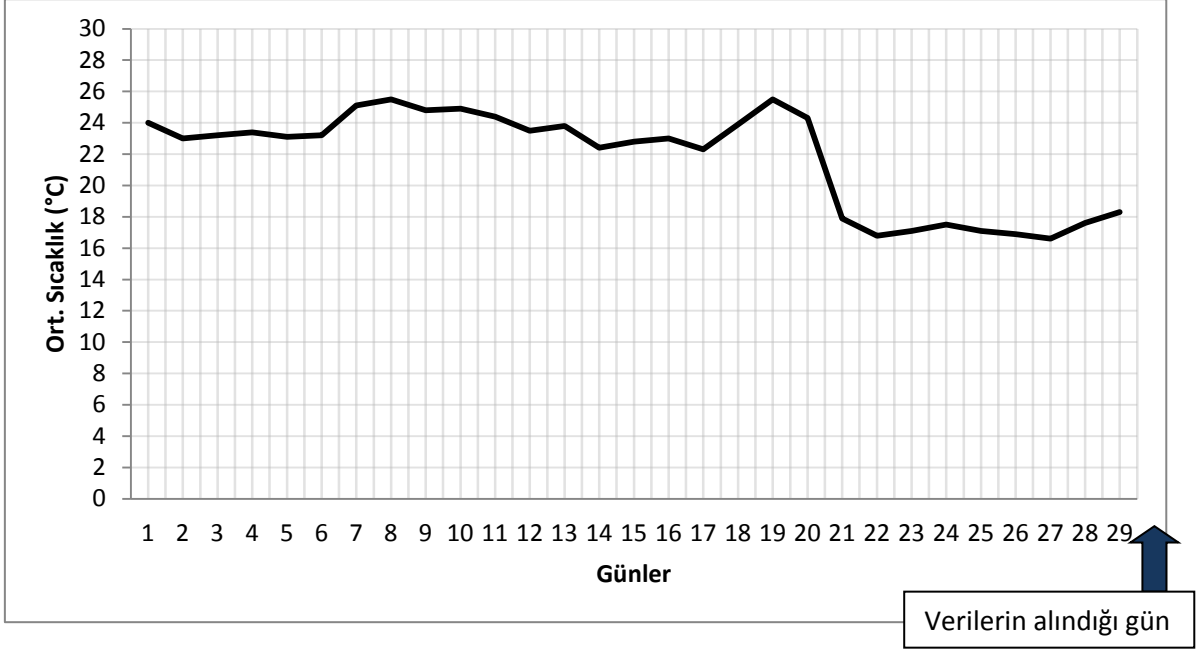
4.1.6 30 Eylül 2016 tarihinde yapılan sayım sonucunda elde edilen isopod yoğunlukları ve meteorolojik veriler

Ortalama hava sıcaklığının 22.0°C'ye düştüğü, yağış miktarı ortalamasının 0,1 mm/m² olduğu eylül ayına ait meteorolojik veriler Şekil 4.21-23'te sunulmuştur. Çizelge 4.6'daki populasyon yoğunluğu verileri ve Şekil 4.24 incelendiğinde ağustos ayına göre *Porcellio*

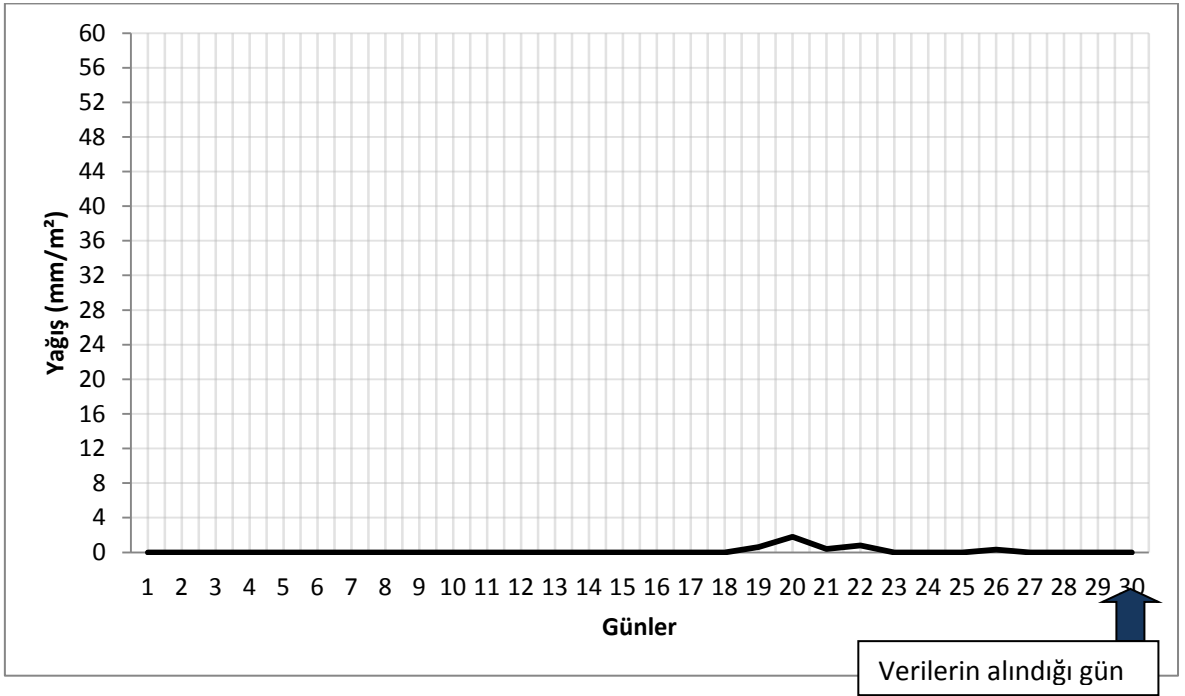
laevis ve *Porcellio dilatatus* yoğunluğunun arttığı, *Armadillo officinalis* populasyon yoğunluğunda değişme olmadığı görülmektedir. Sıcaklıkların düşmeye başladığı eylül ayında yoğunluk artışının en fazla yaşandığı tür *Porcellio laevis*'tir. Örümcekler karasal isopodların predatörlerinden sayılmaktadır. Eylül ayı sayımlarında 46. odak noktasında örümcek yuvası gözlemlenmesine karşın *Porcellio laevis* populasyonunda artış görülmektedir. 46. odak noktasının inek ahırının yanında bulunduğu görülmektedir (Şekil 3.48). Bu durum predatörlerin bulunmasına karşın *Porcellio laevis*'in 46 odak noktasında sayısının artmasına sebep olmuş olabilir. Bu sayımda 1. odak noktasında çok sayıda *Porcellio dilatatus* ölüsü ile karşılaşmıştır. Şekil 4.24'te incelendiğinde *Porcellio laevis* ve *Porcellio dilatatus* populasyonun koyun ağılı ve çam ağaçlarına yakın olan 12. odak noktasında yoğunlaştığı görülmektedir. 11. odak noktası koyun ağılındadır ve bu odak noktasında da çok sayıda *Porcellio laevis* görülmüştür.



Şekil 4.21. 2016 yılı Eylül ayının bağıl nem değerleri



Şekil 4.22. 2016 yılı Eylül ayının günlük sıcaklık değerleri



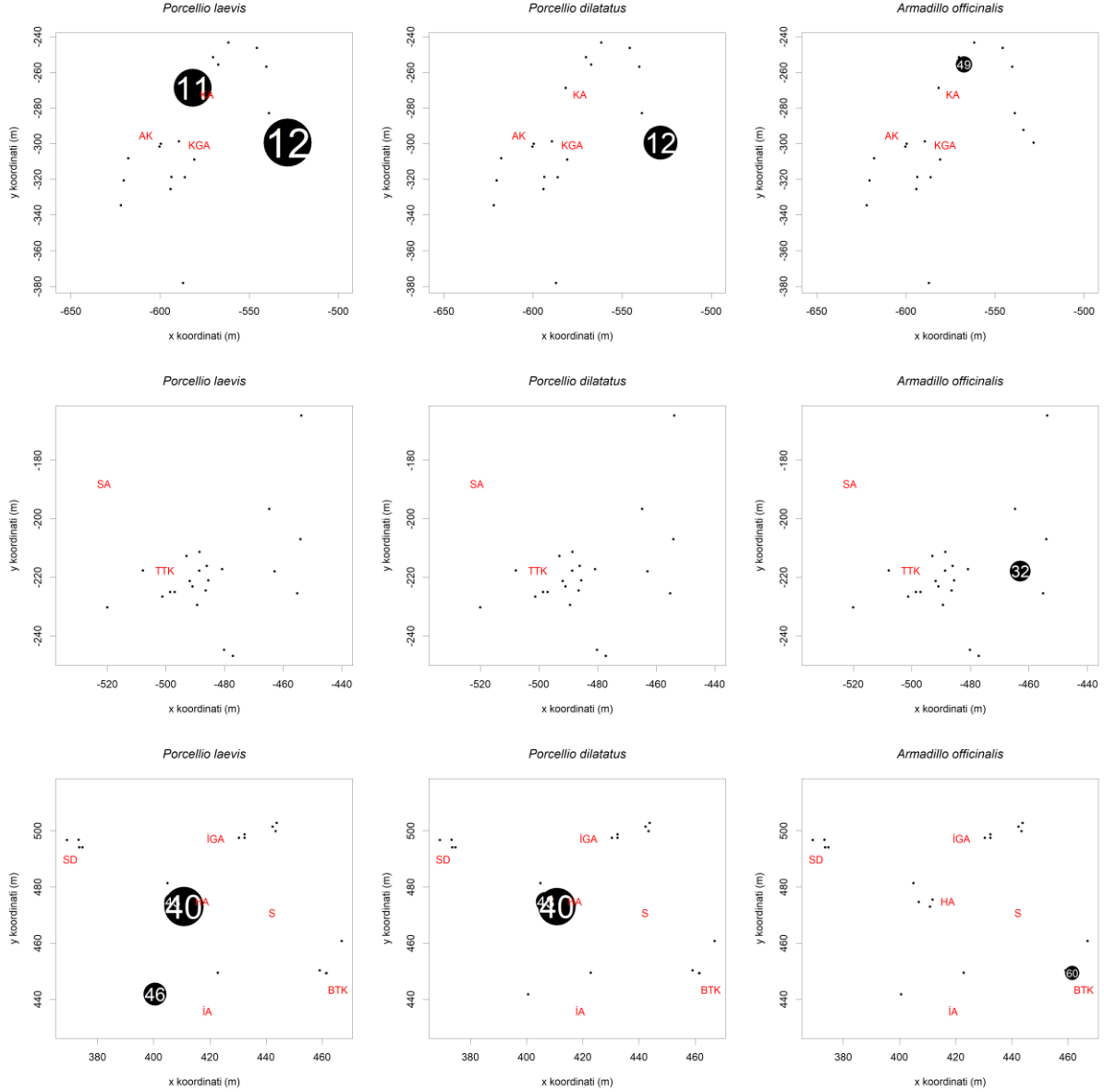
Şekil 4.23. 2016 yılı Eylül ayının günlük m² başına düşen mm olarak yağış miktarları

Çizelge 4.6. 30 Eylül 2016 tarihli sayımdaki isopod sayıları ve yoğunlukları

Odak kodu	<i>P.laevis</i> (birey sayısı)	<i>P.dilatatus</i> (birey sayısı)	<i>A.officinalis</i> (birey sayısı)	Odak alanları (m ²)	<i>P.laevis</i> yoğunluğu (m ⁻²)	<i>P.dilatatus</i> yoğunluğu (m ⁻²)	<i>A.officinalis</i> yoğunluğu (m ⁻²)	Odak noktasının bulunduğu bölge
01Ts	0	0	0	0,05	0	0	0	Koyun ağılı
02Ts	0	0	0	0,1	0	0	0	Koyun ağılı
03Ts	0	0	0	0,1	0	0	0	Koyun ağılı
04Ts	0	0	0	0,06	0	0	0	Koyun ağılı
05Kr	0	0	0	0,28	0	0	0	Koyun ağılı
06Pl	0	0	0	0,38	0	0	0	Koyun ağılı
07Pl	0	0	0	0,53	0	0	0	Koyun ağılı
08Pl	0	0	0	0,39	0	0	0	Koyun ağılı
09Gb	0	0	0	0,14	0	0	0	Koyun ağılı
10Ts	0	0	0	0,1	0	0	0	Koyun ağılı
11Pl	200	0	0	1,13	177	0	0	Koyun ağılı
12Ts	75	10	0	0,1	750	100	0	Koyun ağılı
13Th	0	0	0	0,27	0	0	0	Koyun ağılı
14Pl	0	0	0	0,4	0	0	0	Koyun ağılı
15Pl	0	0	0	0,19	0	0	0	Koyun ağılı
16Mt	0	0	0	0,67	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
17Gz	0	0	0	0,1	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
18Gz	0	0	0	0,08	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
19Th	0	0	0	0,05	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
20Gz	0	0	0	0,1	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
21Th	0	0	0	0,22	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
22Ts	0	0	0	0,97	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
23Kr	0	0	0	0,1	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
24Pl	0	0	0	0,27	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
25Pl	0	0	0	0,27	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
26Ts	0	0	0	0,08	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
27St	0	0	0	0,14	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
28Mt	0	0	0	0,42	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
29Gz	0	0	0	0,23	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
30St	0	0	0	0,04	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
31Pl	0	0	0	0,19	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
32Gz	0	0	1	0,07	0	0	14	Tavuk-tavşan küm.
33Ts	0	0	0	0,07	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
34St	0	0	0	0,11	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
35Ts	0	0	0	0,1	0	0	0	İnek ahır
36St	0	0	0	0,23	0	0	0	İnek ahır
37Ts	0	0	0	0,07	0	0	0	İnek ahır
38Pl	0	0	0	0,25	0	0	0	İnek ahır
39Ts	0	0	0	0,11	0	0	0	İnek ahır
40Ts	20	15	0	0,09	222	167	0	İnek ahır
41Ts	0	0	0	0,09	0	0	0	İnek ahır

Çizelge 4.6. 30 Eylül 2016 tarihli sayımdaki isopod sayıları ve yoğunlukları (devam)

42Ts	0	0	0	0,08	0	0	0	İnek ahır
43Ts	2	3	0	0,25	8	12	0	İnek ahır
44Pl	0	0	0	0,26	0	0	0	İnek ahır
45Th	0	0	0	0,57	0	0	0	İnek ahır
46Ts	3	0	0	0,15	20	0	0	İnek ahır
47Ts	0	0	0	0,08	0	0	0	Koyun ağılı
48Ts	0	0	0	0,08	0	0	0	Koyun ağılı
49Kr	0	0	1	0,14	0	0	7	Koyun ağılı
50Ts	0	0	0	0,12	0	0	0	Koyun ağılı
51Ts	0	0	0	0,08	0	0	0	Tavuk-tavsan küm.
52Gz	0	0	0	0,11	0	0	0	Tavuk-tavsan küm.
53Pl	0	0	0	0,5	0	0	0	Tavuk-tavsan küm.
54St	0	0	0	0,25	0	0	0	İnek ahır
55Th	0	0	0	0,2	0	0	0	İnek ahır
56Ts	0	0	0	0,54	0	0	0	İnek ahır
57Th	0	0	0	0,23	0	0	0	İnek ahır
58Th	0	0	0	0,3	0	0	0	İnek ahır
59Gz	0	0	0	0,07	0	0	0	İnek ahır
60Th	0	0	1	0,2	0	0	5	İnek ahır
61Kr	0	0	0	0,98	0	0	0	İnek ahır
62Th	0	0	0	0,27	0	0	0	Koyun ağılı

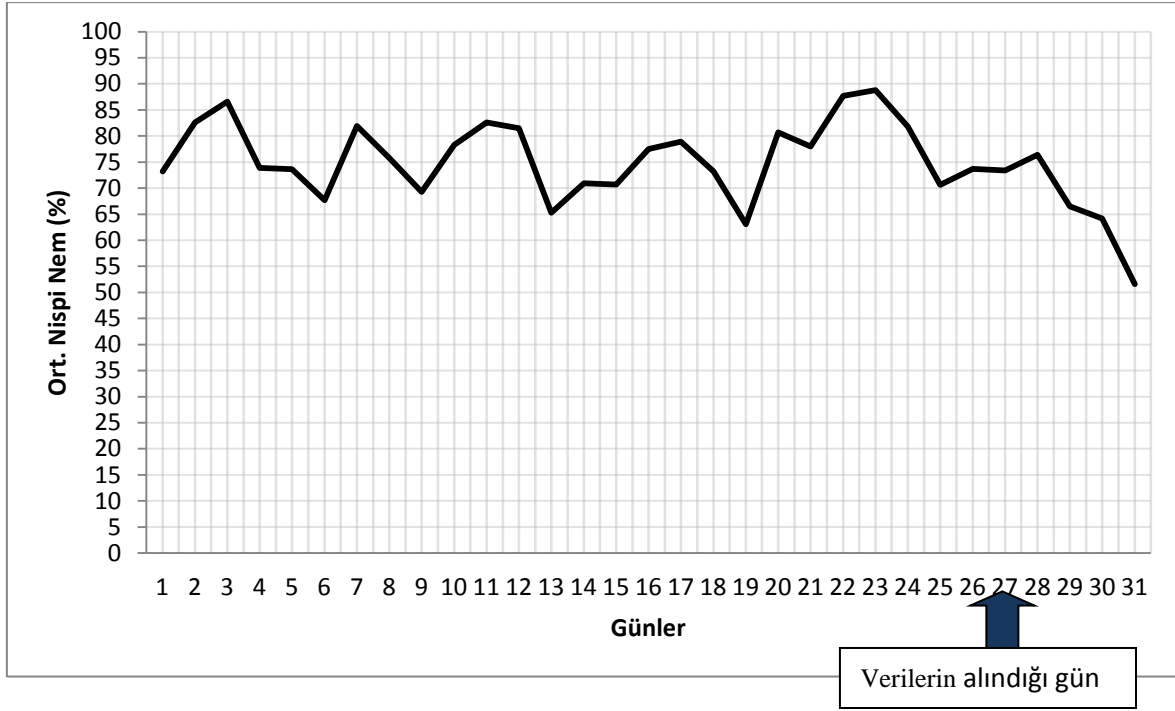


Şekil 4.24. 30 Eylül 2016 tarihli sayımdaki isopod yoğunlukları. Koyun ağılı (KA), Arı kovanları (AK), Koyun gübrelik alanı (KGA), Samanlık alan (SA), Tavşan ve Tavuk kümesi (TTK), İnek gübrelik alanı (İGA), Hurdalık alan (HA), Samanlık alan (S), Boş tavuk kümesi (BTK), Su deposu (SD). Odak noktalarındaki isopod yoğunlukları log_{1p} transform edilmiştir.

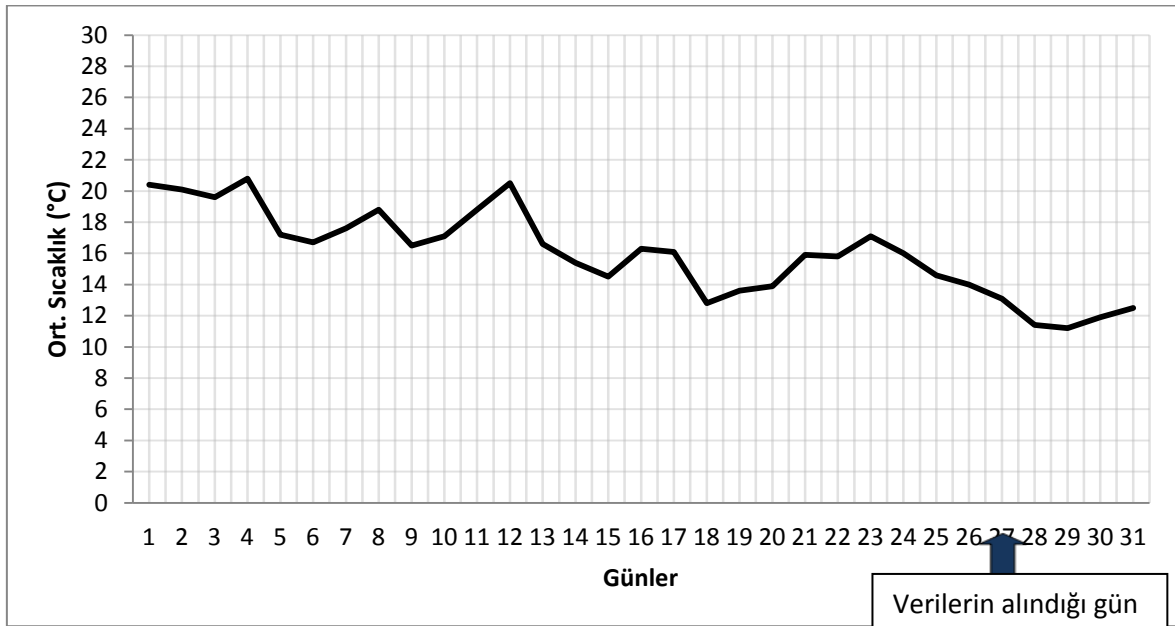
4.1.7 27 Ekim 2016 tarihinde yapılan sayım sonucunda elde edilen isopod yoğunlukları ve meteorolojik veriler

Ortalama hava sıcaklığının 16.8°C kadar düştüğü, yağış miktarı ortalamasının 2,9 mm/m² olduğu ekim ayına ait meteorolojik veriler Şekil 4.25-27’de sunulmuştur. Çizelge 4.7’deki popülasyon yoğunluğu verileri ve Şekil 4.28 incelendiğinde eylül ayına göre *Porcellio laevis* ve *Porcellio dilatatus* yoğunluğunun azaldığı görülmektedir. Ağustos ve

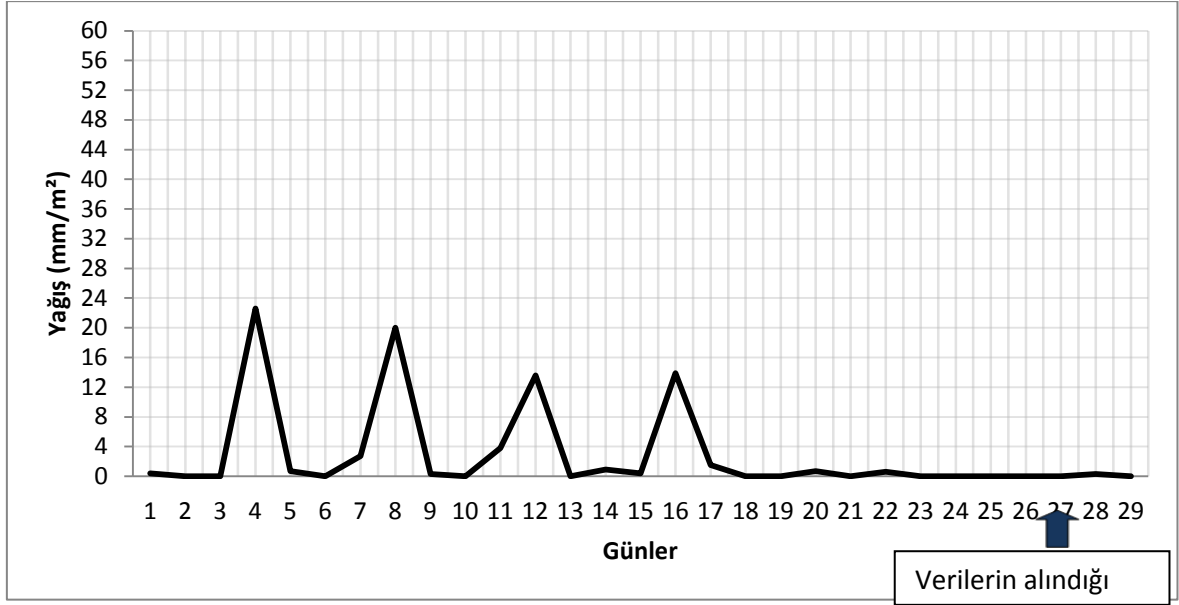
eylül aylarında populasyon yoğunlu az olan *Armadillo officinalis* populasyonunda ekim ayında artış gözlenmiştir. Eylül ayında 12. odak noktasında yoğunlaşmış olan *Porcellio laevis* ve *Porcellio dilatatus*, 11 metre kuzeyinde yer alan 47. odak noktasında yoğunlaşmıştır. Mayıs, haziran, temmuz, ağustos ve eylül aylarında 10. odak noktasında sadece *Porcellio laevis* türüne rastlanılmış iken, ekim ayında 10. odak noktasında *Porcellio laevis*'in yanı sıra *Porcellio dilatatus* populasyonuna da rastlanılmıştır.



Şekil 4.25. 2016 yılı Ekim ayının bağıl nem değerleri



Şekil 4.26 2016 yılı Ekim ayının günlük sıcaklık değerleri



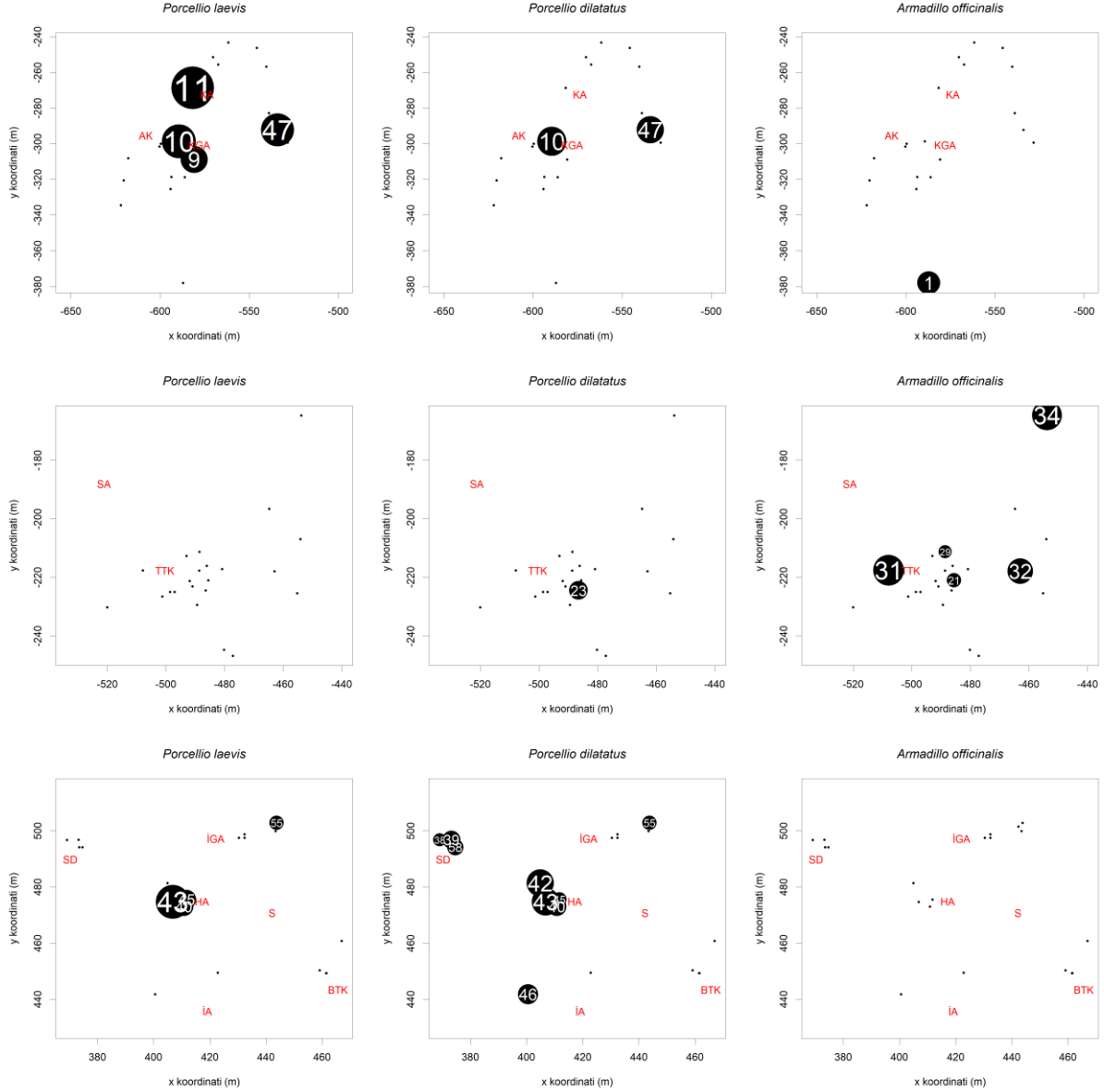
Şekil 4.27. 2016 yılı Ekim ayının günlük m² başına düşen mm olarak yağış miktarları

Çizelge 4.7. 27 Ekim 2016 tarihli sayımdaki isopod sayıları ve yoğunlukları

Odak kodu	<i>P. laevis</i> (birey sayısı)	<i>P. dilatatus</i> (birey sayısı)	<i>A. officinalis</i> (birey sayısı)	Odak alanları (m ²)	<i>P. laevis</i> yoğunluğu (m ⁻²)	<i>P. dilatatus</i> yoğunluğu (m ⁻²)	<i>A. officinalis</i> yoğunluğu (m ⁻²)	Odak noktasının bulunduğu bölge
01Ts	0	0	1	0,05	0	0	20	Koyun ağılı
02Ts	0	0	0	0,1	0	0	0	Koyun ağılı
03Ts	0	0	0	0,1	0	0	0	Koyun ağılı
04Ts	0	0	0	0,06	0	0	0	Koyun ağılı
05Kr	0	0	0	0,28	0	0	0	Koyun ağılı
06Pl	0	0	0	0,38	0	0	0	Koyun ağılı
07Pl	0	0	0	0,53	0	0	0	Koyun ağılı
08Pl	0	0	0	0,39	0	0	0	Koyun ağılı
09Gb	5	0	0	0,14	36	0	0	Koyun ağılı
10Ts	10	5	0	0,1	100	50	0	Koyun ağılı
11Pl	400	0	0	1,13	354	0	0	Koyun ağılı
12Ts	0	0	0	0,1	0	0	0	Koyun ağılı
13Th	0	0	0	0,27	0	0	0	Koyun ağılı
14Pl	0	0	0	0,4	0	0	0	Koyun ağılı
15Pl	0	0	0	0,19	0	0	0	Koyun ağılı
16Mt	0	0	0	0,67	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
17Gz	0	0	0	0,1	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
18Gz	0	0	0	0,08	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
19Th	0	0	0	0,05	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
20Gz	0	0	0	0,1	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
21Th	0	0	1	0,22	0	0	5	Tavuk-tavşan küm.

Çizelge 4.7. 27 Ekim 2016 tarihli sayımdaki isopod sayıları ve yoğunlukları (devam)

22Ts	0	0	0	0,97	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
23Kr	0	1	0	0,1	0	10	0	Tavuk-tavşan küm.
24Pl	0	0	0	0,27	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
25Pl	0	0	0	0,27	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
26Ts	0	0	0	0,08	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
27St	0	0	0	0,14	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
28Mt	0	0	0	0,42	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
29Gz	0	0	1	0,23	0	0	4	Tavuk-tavşan küm.
30St	0	0	0	0,04	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
31Pl	0	0	12	0,19	0	0	63	Tavuk-tavşan küm.
32Gz	0	0	2	0,07	0	0	29	Tavuk-tavşan küm.
33Ts	0	0	0	0,07	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
34St	0	0	6	0,11	0	0	55	Tavuk-tavşan küm.
35Ts	0	0	0	0,1	0	0	0	İnek ahır
36St	0	0	0	0,23	0	0	0	İnek ahır
37Ts	0	0	0	0,07	0	0	0	İnek ahır
38Pl	0	1	0	0,25	0	4	0	İnek ahır
39Ts	0	1	0	0,11	0	9	0	İnek ahır
40Ts	1	1	0	0,09	11	11	0	İnek ahır
41Ts	0	0	0	0,09	0	0	0	İnek ahır
42Ts	0	3	0	0,08	0	38	0	İnek ahır
43Ts	25	10	0	0,25	100	40	0	İnek ahır
44Pl	0	0	0	0,26	0	0	0	İnek ahır
45Th	6	3	0	0,57	11	5	0	İnek ahır
46Ts	0	2	0	0,15	0	13	0	İnek ahır
47Ts	7	3	0	0,08	88	38	0	Koyun ağılı
48Ts	0	0	0	0,08	0	0	0	Koyun ağılı
49Kr	0	0	0	0,14	0	0	0	Koyun ağılı
50Ts	0	0	0	0,12	0	0	0	Koyun ağılı
51Ts	0	0	0	0,08	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
52Gz	0	0	0	0,11	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
53Pl	0	0	0	0,5	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
54St	0	0	0	0,25	0	0	0	İnek ahır
55Th	1	1	0	0,2	5	5	0	İnek ahır
56Ts	0	0	0	0,54	0	0	0	İnek ahır
57Th	0	0	0	0,23	0	0	0	İnek ahır
58Th	0	2	0	0,3	0	7	0	İnek ahır
59Gz	0	0	0	0,07	0	0	0	İnek ahır
60Th	0	0	0	0,2	0	0	0	İnek ahır
61Kr	0	0	0	0,98	0	0	0	İnek ahır
62Th	0	0	0	0,27	0	0	0	Koyun ağılı

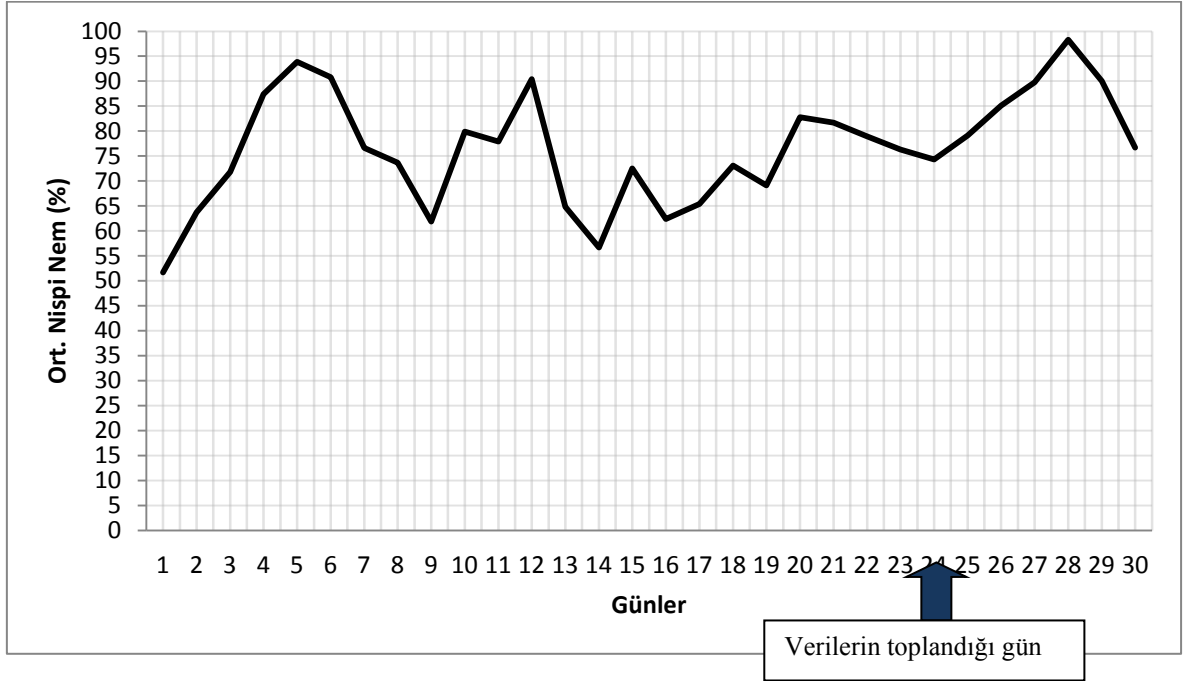


Şekil 4.28. 27 Ekim 2016 tarihli sayımdaki isopod yoğunlukları. Koyun ağılı (KA), Arı kovanları (AK), Koyun gübrelik alanı (KGA), Samanlık alan (SA), Tavşan ve Tavuk kümesi (TTK), İnek gübrelik alanı (İGA), Hurdalık alan (HA), Samanlık alan (S), Boş tavuk kümesi (BTK), Su deposu (SD). Odak noktalarındaki isopod yoğunlukları log_{1p} transform edilmiştir.

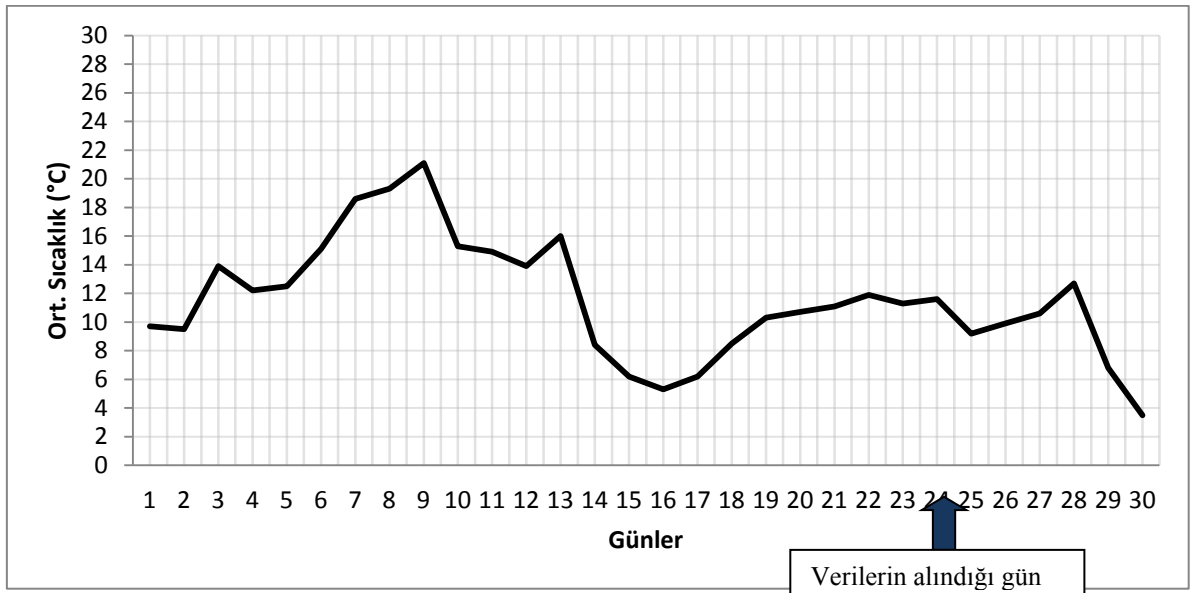
4.1.8 24 Kasım 2016 tarihinde yapılan sayım sonucunda elde edilen isopod yoğunlukları ve meteorolojik veriler

Ortalama hava sıcaklığının 12.2°C, yağış miktarı ortalamasının 1 mm/m² olduğu kasım ayına ait meteorolojik veriler Şekil 4.29-31’te sunulmuştur. Çizelge 4.8’ deki populasyon yoğunluğu verileri ve Şekil 4.32 incelendiğinde ekim ayına göre *Porcellio laevis* ve *Porcellio dilatatus* yoğunluğunun arttığı, *Armadillo officinalis* yoğunluğunun ise azaldığı

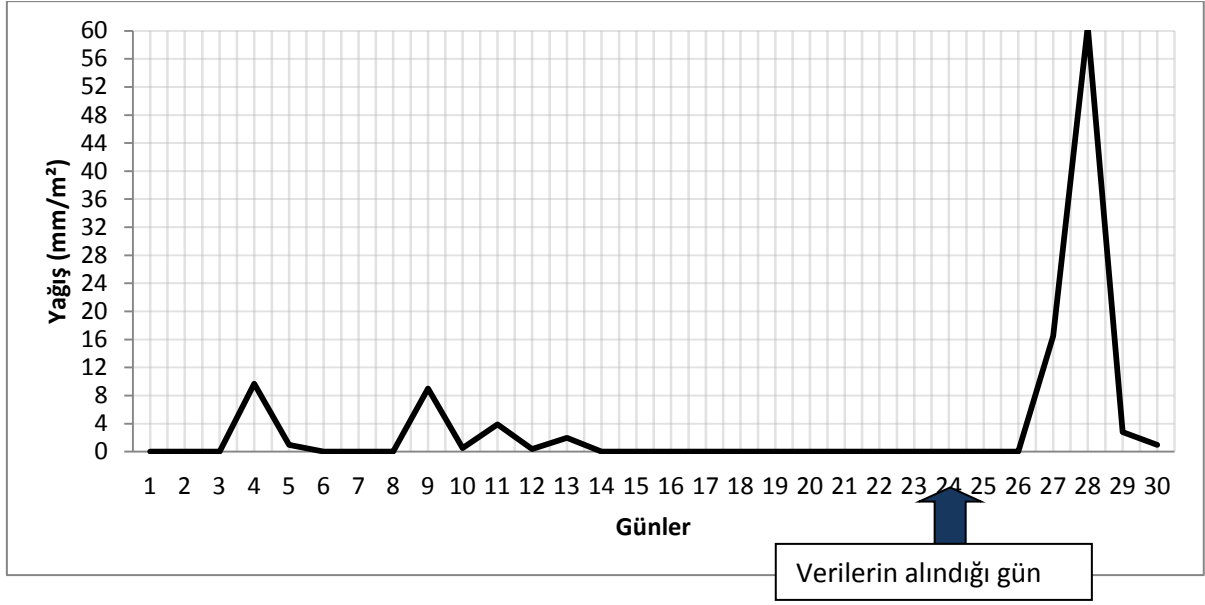
görülmektedir. Kasım ayında *Porcellio laevis* popülasyonu ile sık karşılaşılan 10. odak noktası su altında kalmıştır ve çok sayıda *Porcellio laevis*'in öldüğü görülmüştür. Çamlık alanda yer alan 1. odak noktası (Çizelge 4.8 ve Şekil 4.32) ve açık alanda yer alan 2. odak noktasında (Çizelge 4.8 ve Şekil 4.32) *Porcellio dilatatus* popülasyonu artmıştır.



Şekil 4.29. 2016 yılı Kasım ayının bağıl nem değerleri



Şekil 4.30. 2016 yılı Kasım ayının günlük sıcaklık değerleri



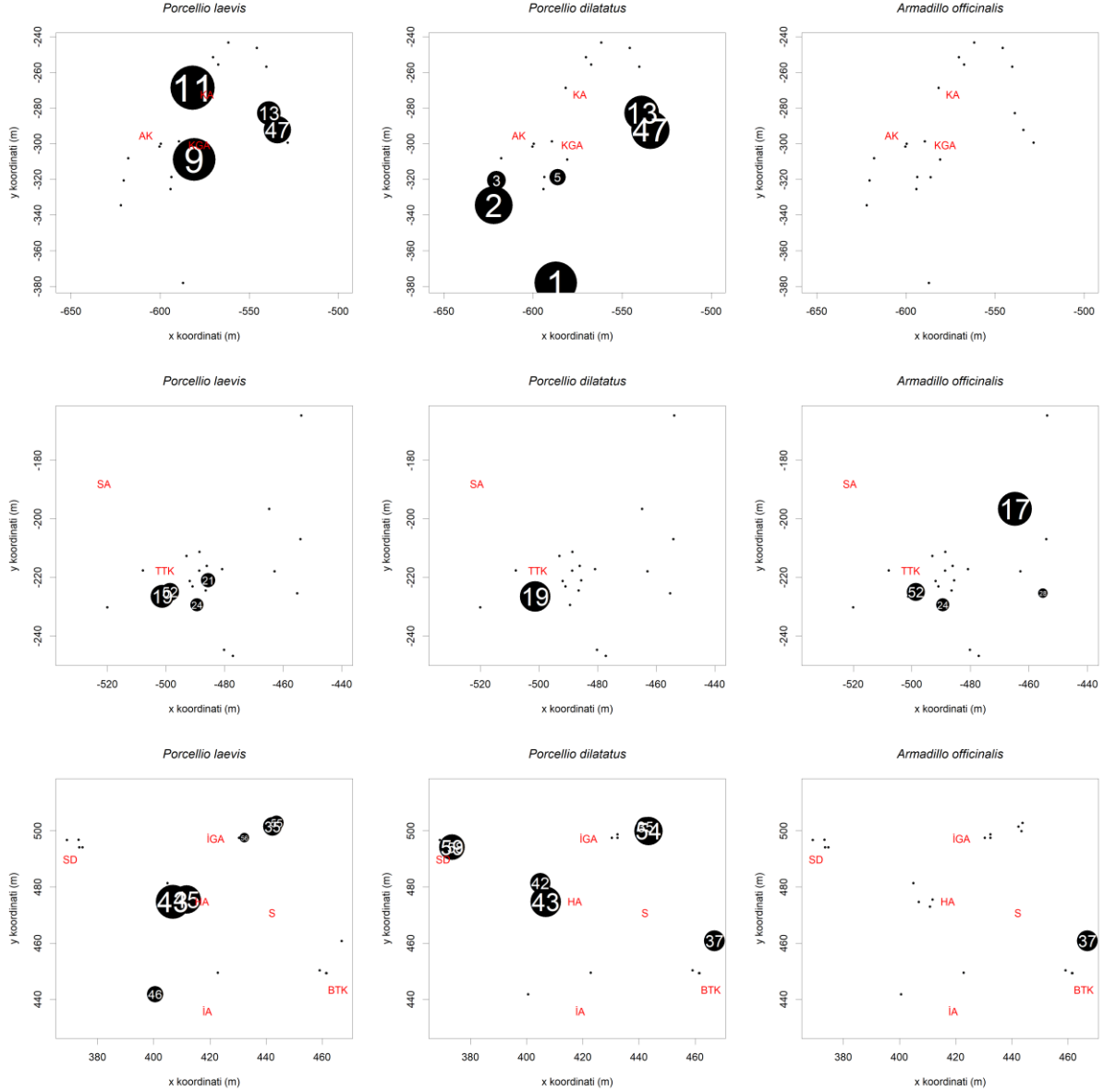
Şekil 4.31. 2016 yılı Kasım ayının günlük m² başına düşen mm olarak yağış miktarları

Çizelge 4.8. 24 Kasım 2016 tarihli sayımdaki isopod sayıları ve yoğunlukları

Odak kodu	<i>P.laevis</i> (birey sayısı)	<i>P.dilatatus</i> (birey sayısı)	<i>A.officinalis</i> (birey sayısı)	Odak alanları (m ²)	<i>P.laevis</i> yoğunluğu (m ⁻²)	<i>P.dilatatus</i> yoğunluğu (m ⁻²)	<i>A.officinalis</i> yoğunluğu (m ⁻²)	Odak noktasının bulunduğu bölge
01Ts	0	17	0	0,05	0	340	0	Koyun ağılı
02Ts	0	18	0	0,1	0	180	0	Koyun ağılı
03Ts	0	1	0	0,1	0	10	0	Koyun ağılı
04Ts	0	0	0	0,06	0	0	0	Koyun ağılı
05Kr	0	2	0	0,28	0	7	0	Koyun ağılı
06Pl	0	0	0	0,38	0	0	0	Koyun ağılı
07Pl	0	0	0	0,53	0	0	0	Koyun ağılı
08Pl	0	0	0	0,39	0	0	0	Koyun ağılı
09Gb	50	0	0	0,14	357	0	0	Koyun ağılı
10Ts	0	0	0	0,1	0	0	0	Koyun ağılı
11Pl	500	0	0	1,13	442	0	0	Koyun ağılı
12Ts	0	0	0	0,1	0	0	0	Koyun ağılı
13Th	6	30	0	0,27	22	111	0	Koyun ağılı
14Pl	0	0	0	0,4	0	0	0	Koyun ağılı
15Pl	0	0	0	0,19	0	0	0	Koyun ağılı
16Mt	0	0	0	0,67	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
17Gz	0	0	10	0,1	0	0	100	Tavuk-tavşan küm.

Çizelge 4.8. 24 Kasım 2016 tarihli sayımdaki isopod sayıları ve yoğunlukları (devam)

18Gz	0	0	0	0,08	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
19Th	1	3	0	0,05	20	60	0	Tavuk-tavşan küm.
20Gz	0	0	0	0,1	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
21Th	1	0	0	0,22	5	0	0	Tavuk-tavşan küm.
22Ts	0	0	0	0,97	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
23Kr	0	0	0	0,1	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
24Pl	1	0	1	0,27	4	0	4	Tavuk-tavşan küm.
25Pl	0	0	0	0,27	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
26Ts	0	0	0	0,08	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
27St	0	0	0	0,14	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
28Mt	0	0	1	0,42	0	0	2	Tavuk-tavşan küm.
29Gz	0	0	0	0,23	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
30St	0	0	0	0,04	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
31Pl	0	0	0	0,19	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
32Gz	0	0	0	0,07	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
33Ts	0	0	0	0,07	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
34St	0	0	0	0,11	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
35Ts	1	1	0	0,1	10	10	0	İnek ahır
36St	0	0	0	0,23	0	0	0	İnek ahır
37Ts	0	1	1	0,07	0	14	14	İnek ahır
38Pl	0	0	0	0,25	0	0	0	İnek ahır
39Ts	0	0	0	0,11	0	0	0	İnek ahır
40Ts	0	0	0	0,09	0	0	0	İnek ahır
41Ts	0	0	0	0,09	0	0	0	İnek ahır
42Ts	0	1	0	0,08	0	13	0	İnek ahır
43Ts	25	15	0	0,25	100	60	0	İnek ahır
44Pl	0	0	0	0,26	0	0	0	İnek ahır
45Th	25	0	0	0,57	44	0	0	İnek ahır
46Ts	1	0	0	0,15	7	0	0	İnek ahır
47Ts	3	15	0	0,08	38	188	0	Koyun ağılı
48Ts	0	0	0	0,08	0	0	0	Koyun ağılı
49Kr	0	0	0	0,14	0	0	0	Koyun ağılı
50Ts	0	0	0	0,12	0	0	0	Koyun ağılı
51Ts	0	0	0	0,08	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
52Gz	1	0	1	0,11	9	0	9	Tavuk-tavşan küm.
53Pl	0	0	0	0,5	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
54St	0	11	0	0,25	0	44	0	İnek ahır
55Th	1	0	0	0,2	5	0	0	İnek ahır
56Ts	1	0	0	0,54	2	0	0	İnek ahır
57Th	0	0	0	0,23	0	0	0	İnek ahır
58Th	0	3	0	0,3	0	10	0	İnek ahır
59Gz	0	2	0	0,07	0	29	0	İnek ahır
60Th	0	0	0	0,2	0	0	0	İnek ahır
61Kr	0	0	0	0,98	0	0	0	İnek ahır
62Th	0	0	0	0,27	0	0	0	Koyun ağılı

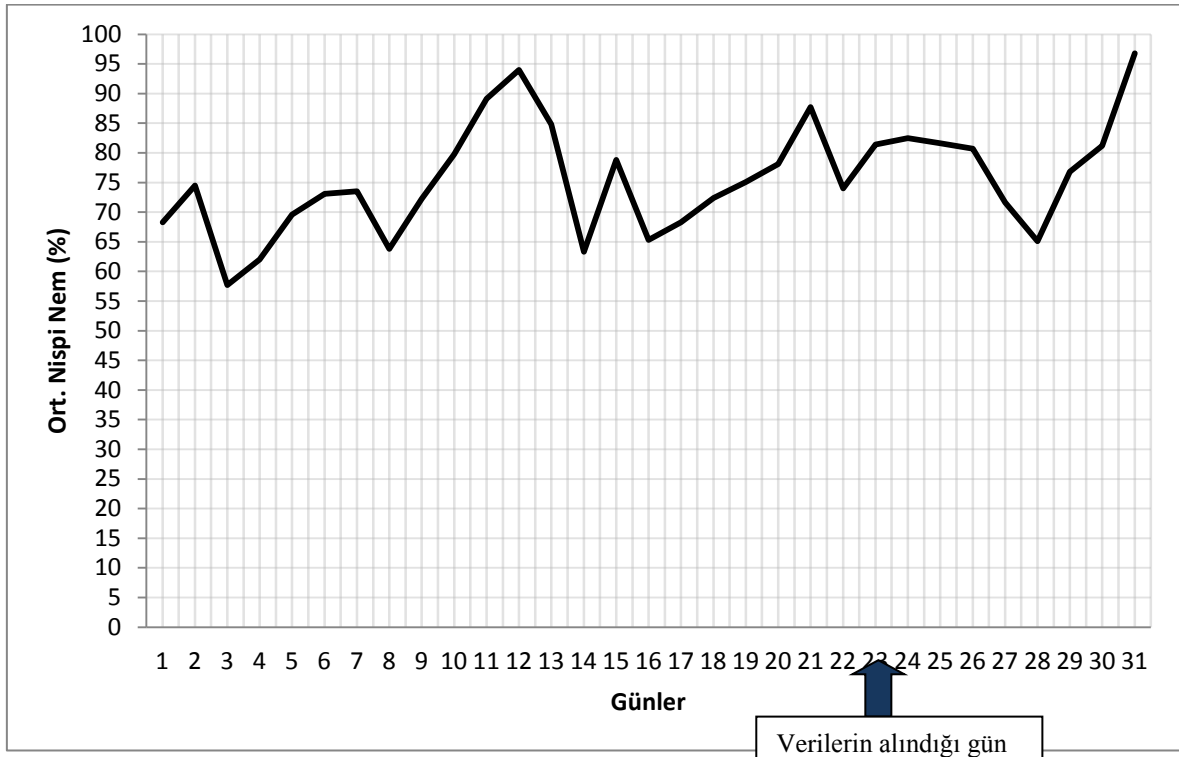


Şekil 4.32. 24 Kasım 2016 tarihli sayımdaki isopod yoğunlukları. Koyun ağılı (KA), Arı kovanları (AK), Koyun gübrelik alanı (KGA), Samanlık alan (SA), Tavşan ve Tavuk kümesi (TTK), İnek gübrelik alanı (İGA), Hurdalık alan (HA), Samanlık alan (S), Boş tavuk kümesi (BTK), Su deposu (SD). Odak noktalarındaki isopod yoğunlukları log_{1p} transform edilmiştir.

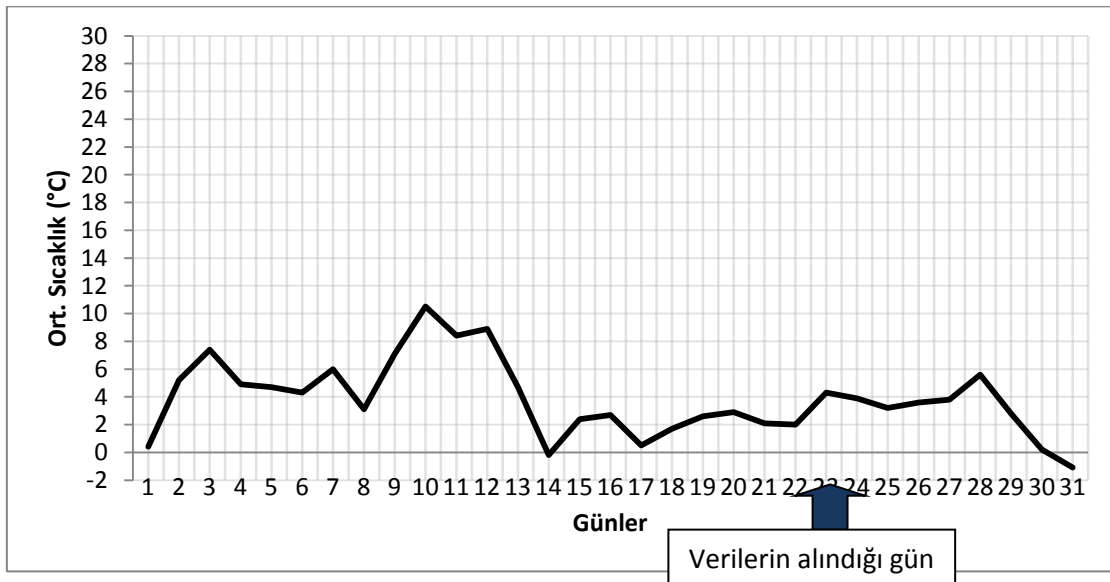
4.1.9 23 Aralık 2016 tarihinde yapılan sayım sonucunda elde edilen isopod yoğunlukları ve meteorolojik veriler

Ortalama hava sıcaklığının 5,2°C, yağış miktarı ortalamasının 3,4 (mm/m²) olduğu aralık ayına ait meteorolojik veriler Şekil 4.33-35'te sunulmuştur. Çizelge 4.9'daki populasyon yoğunluğu verileri ve Şekil 4.36 incelendiğinde kasım ayına göre *Porcellio laevis* yoğunluğunun azaldığı, *Porcellio dilatatus* yoğunluğunun ise en yüksek seviyeye ulaştığı görülmektedir. Sel gibi doğal olaylar karasal isopodların populasyonunun azalmasına neden

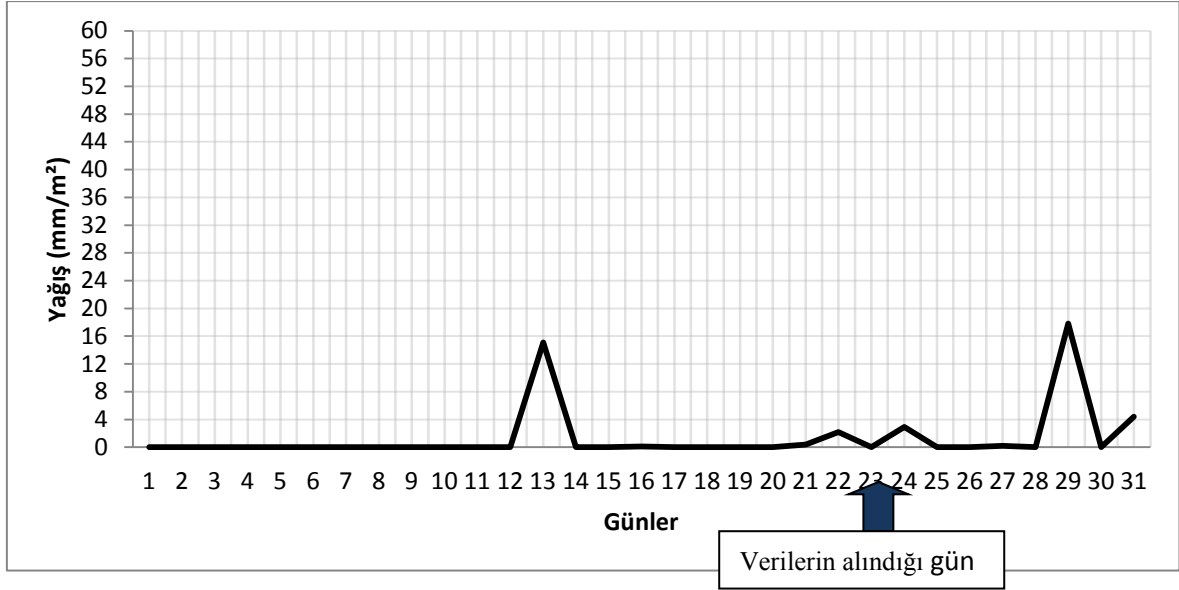
olabilmektedir (Warburg 1993). Aralık ayında 9. ve 10. odak noktaları su altında kalmıştır. Bu durum *Porcellio laevis* popülasyonunun az görülmesine neden olmuştur.



Şekil 4.33. 2016 yılı Aralık ayının bağıl nem değerleri



Şekil 4.34. 2016 yılı Aralık ayının günlük sıcaklık değerleri



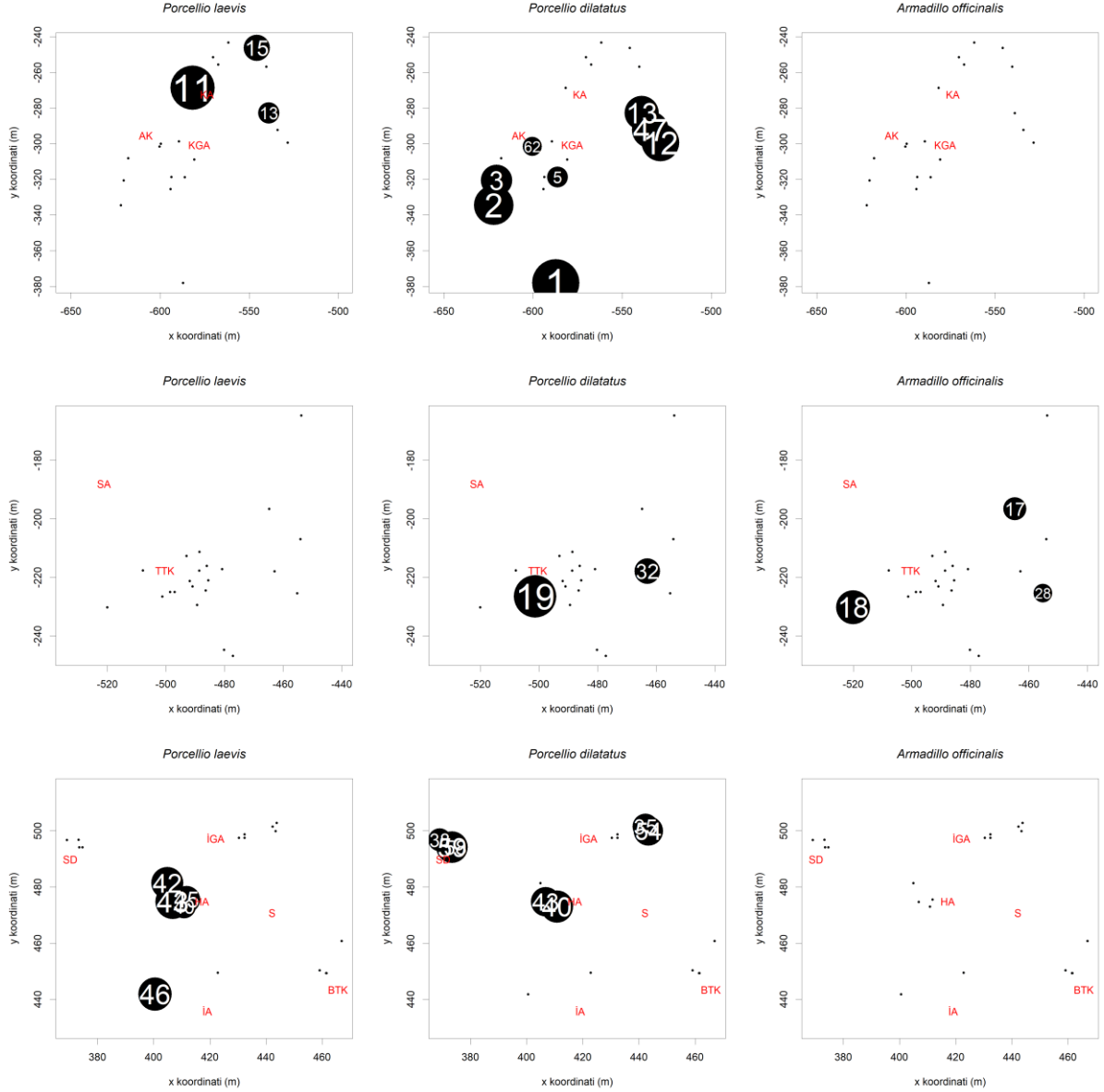
Şekil 4.35. 2016 yılı Aralık ayının günlük m² başına düşen mm olarak yağış miktarları

Çizelge 4.9. 23 Aralık 2016 tarihli sayımdaki isopod sayıları ve yoğunlukları

Odak kodu	<i>P.laevis</i> (birey sayısı)	<i>P.dilatatus</i> (birey sayısı)	<i>A.officinalis</i> (birey sayısı)	Odak alanları (m ²)	<i>P.laevis</i> yoğunluğu (m ⁻²)	<i>P.dilatatus</i> yoğunluğu (m ⁻²)	<i>A.officinalis</i> yoğunluğu (m ⁻²)	Odak noktasının bulunduğu bölge
01Ts	0	34	0	0,05	0	680	0	Koyun ağılı
02Ts	0	23	0	0,1	0	230	0	Koyun ağılı
03Ts	0	7	0	0,1	0	70	0	Koyun ağılı
04Ts	0	0	0	0,06	0	0	0	Koyun ağılı
05Kr	0	4	0	0,28	0	14	0	Koyun ağılı
06Pl	0	0	0	0,38	0	0	0	Koyun ağılı
07Pl	0	0	0	0,53	0	0	0	Koyun ağılı
08Pl	0	0	0	0,39	0	0	0	Koyun ağılı
09Gb	0	0	0	0,14	0	0	0	Koyun ağılı
10Ts	0	0	0	0,1	0	0	0	Koyun ağılı
11Pl	500	0	0	1,13	442	0	0	Koyun ağılı
12Ts	0	17	0	0,1	0	170	0	Koyun ağılı
13Th	4	28	0	0,27	15	104	0	Koyun ağılı
14Pl	0	0	0	0,4	0	0	0	Koyun ağılı
15Pl	6	0	0	0,19	32	0	0	Koyun ağılı
16Mt	0	0	0	0,67	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
17Gz	0	0	2	0,1	0	0	20	Tavuk-tavşan küm.
18Gz	0	0	8	0,08	0	0	100	Tavuk-tavşan küm.

Çizelge 4.9. 23 Aralık 2016 tarihli sayımdaki isopod sayıları ve yoğunlukları (devam)

19Th	0	17	0	0,05	0	340	0	Tavuk-tavşan küm.
20Gz	0	0	0	0,1	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
21Th	0	0	0	0,22	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
22Ts	0	0	0	0,97	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
23Kr	0	0	0	0,1	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
24Pl	0	0	0	0,27	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
25Pl	0	0	0	0,27	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
26Ts	0	0	0	0,08	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
27St	0	0	0	0,14	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
28Mt	0	0	4	0,42	0	0	10	Tavuk-tavşan küm.
29Gz	0	0	0	0,23	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
30St	0	0	0	0,04	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
31Pl	0	0	0	0,19	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
32Gz	0	2	0	0,07	0	29	0	Tavuk-tavşan küm.
33Ts	0	0	0	0,07	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
34St	0	0	0	0,11	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
35Ts	0	3	0	0,1	0	30	0	İnek ahır
36St	0	0	0	0,23	0	0	0	İnek ahır
37Ts	0	0	0	0,07	0	0	0	İnek ahır
38Pl	0	5	0	0,25	0	20	0	İnek ahır
39Ts	0	0	0	0,11	0	0	0	İnek ahır
40Ts	2	7	0	0,09	22	78	0	İnek ahır
41Ts	0	0	0	0,09	0	0	0	İnek ahır
42Ts	6	0	0	0,08	75	0	0	İnek ahır
43Ts	28	13	0	0,25	112	52	0	İnek ahır
44Pl	0	0	0	0,26	0	0	0	İnek ahır
45Th	21	0	0	0,57	37	0	0	İnek ahır
46Ts	14	0	0	0,15	93	0	0	İnek ahır
47Ts	0	12	0	0,08	0	150	0	Koyun ağılı
48Ts	0	0	0	0,08	0	0	0	Koyun ağılı
49Kr	0	0	0	0,14	0	0	0	Koyun ağılı
50Ts	0	0	0	0,12	0	0	0	Koyun ağılı
51Ts	0	0	0	0,08	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
52Gz	0	0	0	0,11	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
53Pl	0	0	0	0,5	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
54St	0	13	0	0,25	0	52	0	İnek ahır
55Th	0	0	0	0,2	0	0	0	İnek ahır
56Ts	0	0	0	0,54	0	0	0	İnek ahır
57Th	0	0	0	0,23	0	0	0	İnek ahır
58Th	0	8	0	0,3	0	27	0	İnek ahır
59Gz	0	5	0	0,07	0	71	0	İnek ahır
60Th	0	0	0	0,2	0	0	0	İnek ahır
61Kr	0	0	0	0,98	0	0	0	İnek ahır
62Th	0	3	0	0,27	0	11	0	Koyun ağılı

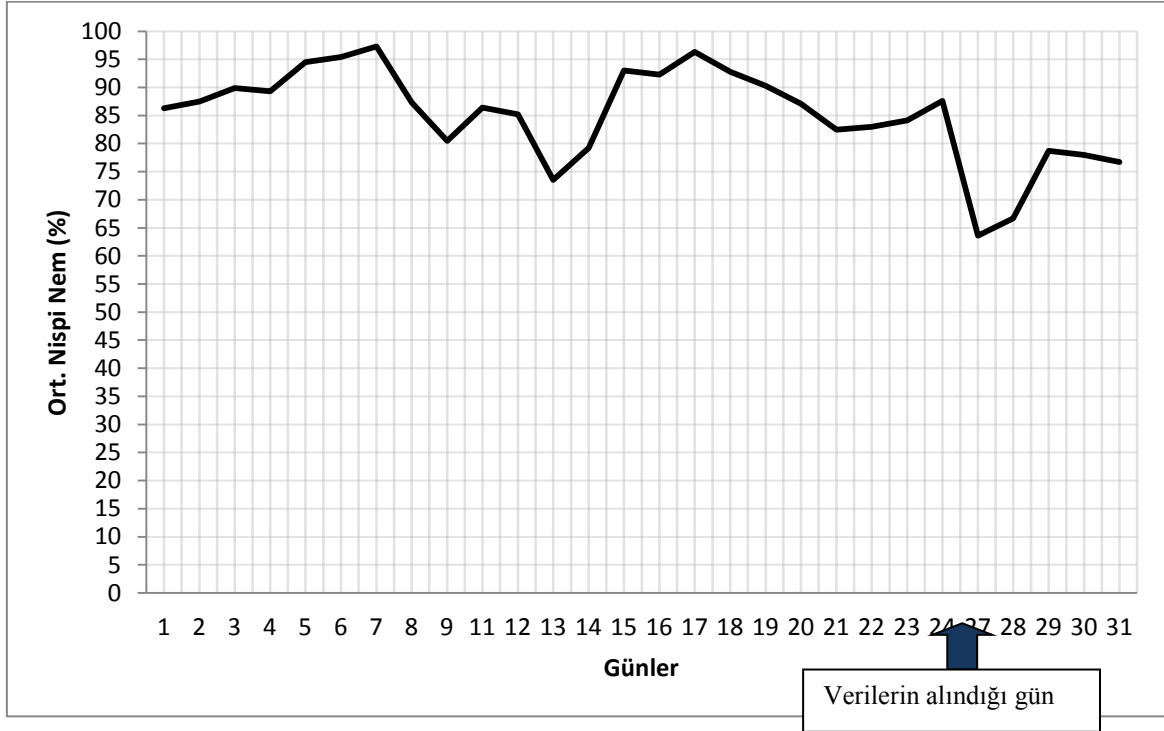


Şekil 4.36. 23 Aralık 2016 tarihli sayımdaki isopod yoğunlukları. Koyun ağılı (KA), Arı kovanları (AK), Koyun gübrelik alanı (KGA), Samanlık alan (SA), Tavşan ve Tavuk kümesi (TTK), İnek gübrelik alanı (İGA), Hurdalık alan (HA), Samanlık alan (S), Boş tavuk kümesi (BTK), Su deposu (SD). Odak noktalarındaki isopod yoğunlukları log_{1p} transform edilmiştir.

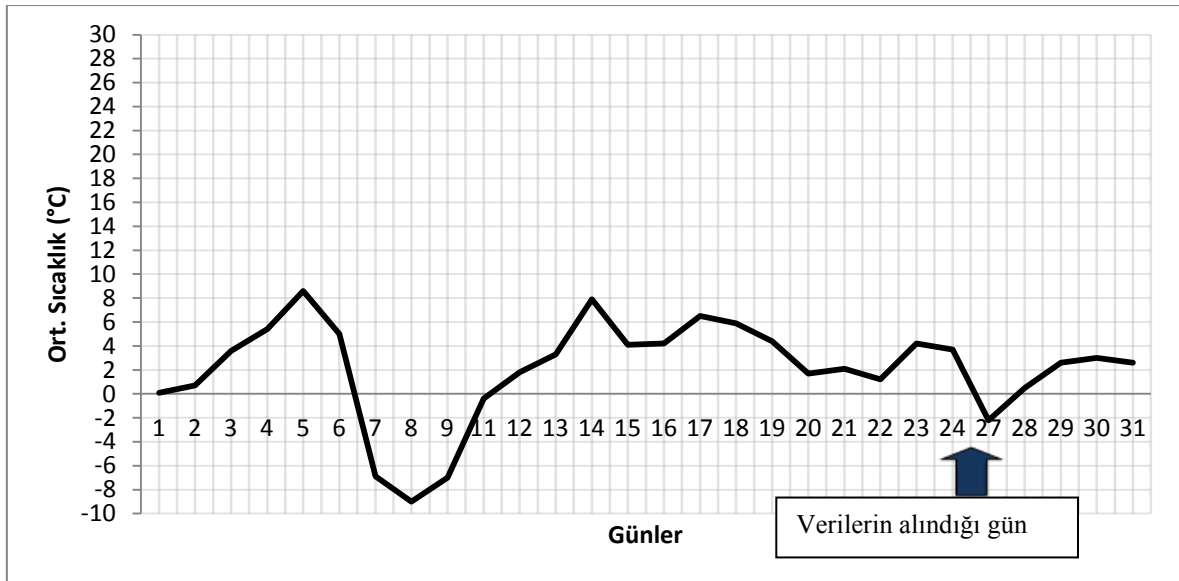
4.1.10 25 Ocak 2017 tarihinde yapılan sayım sonucunda elde edilen isopod yoğunlukları ve meteorolojik veriler

Ortalama hava sıcaklığının 2.4°C , yağış miktarı ortalamasının $4,2 \text{ mm/m}^2$ olduğu ocak ayına ait meteorolojik veriler Şekil 4.37-39’da sunulmuştur. Çizelge 4.10’daki populasyon yoğunluğu verileri ve Şekil 4.40 incelendiğinde aralık ayına göre *Porcellio laevis* ve *Porcellio dilatatus* türlerinin yoğunluğunda azalma görülmektedir. Ocak ayında *Armadillo officinalis* bireyleri ile karşılaşılmamıştır. Koyun ağılının içinde bulunan 11. odak noktası çalışanlar

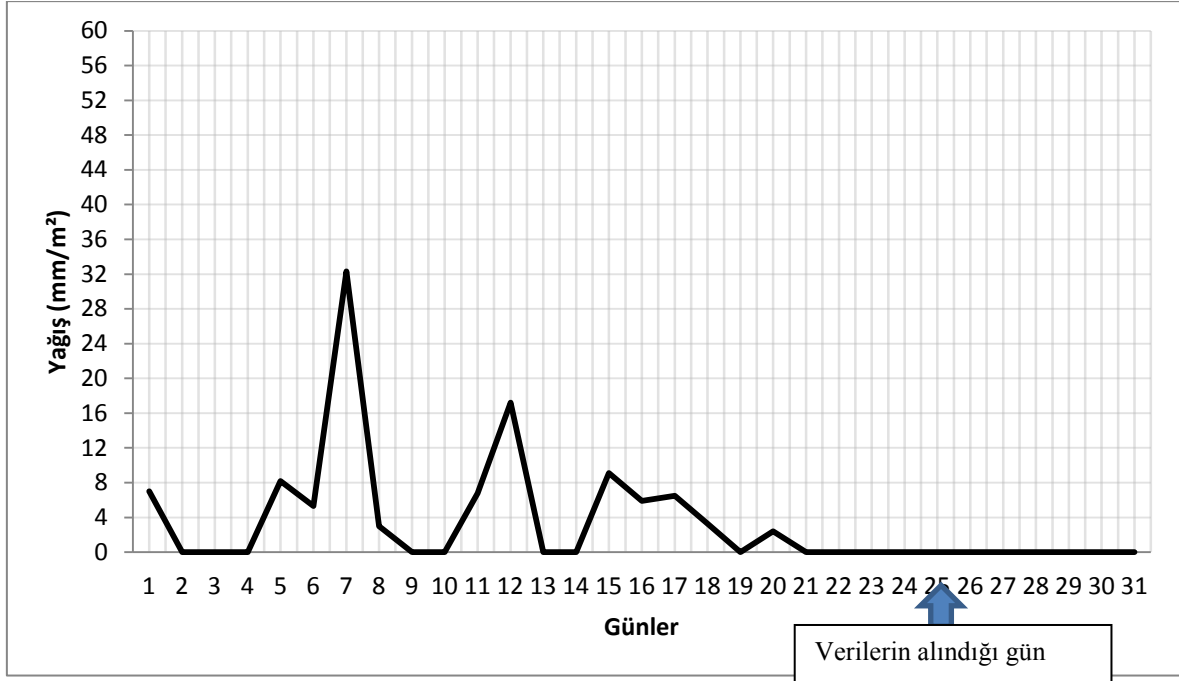
tarafından kaldırılmıştır. *Porcellio laevis* ve *Porcellio dilatatus* bireylerinin 12. ve 13. odak noktalarında nisan-aralık aylarında yoğunluğunun fazla olduğu görülmektedir. Buna rağmen ocak ayında 12. ve 13. odak noktalarında *Porcellio laevis* ve *Armadillo officinalis* bireyelerine rastlanılmamıştır.



Şekil 4.37. 2017 yılı Ocak ayının bağıl nem değerleri



Şekil 4.38. 2017 yılı Ocak ayının günlük sıcaklık değerleri



Şekil 4.39. 2017 yılı Ocak ayının günlük m² başına düşen mm olarak yağış miktarları

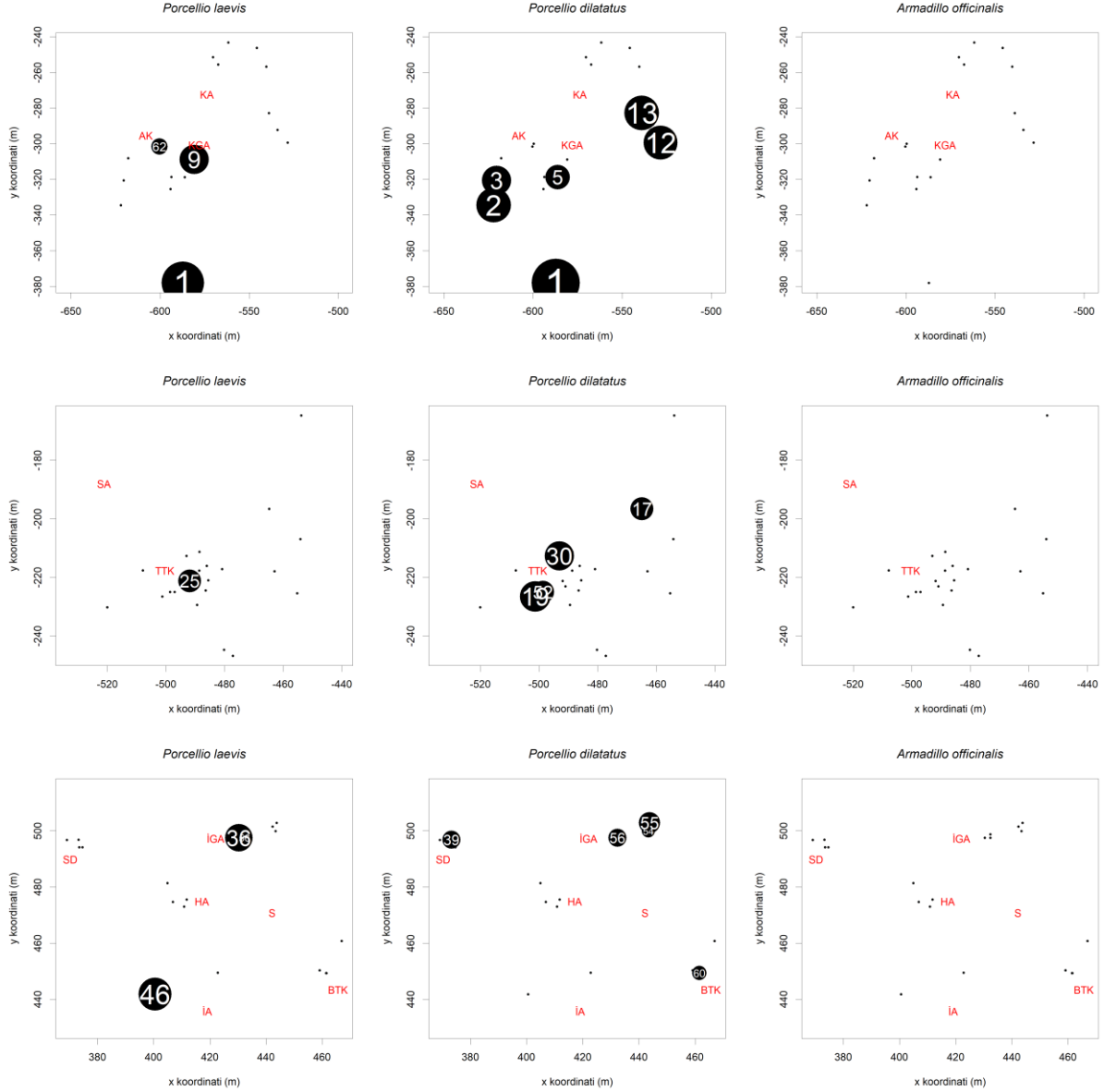
Çizelge 4.10. 25 Ocak 2017 tarihli sayımdaki isopod sayıları ve yoğunlukları

Odak kodu	<i>P.laevis</i> (birey sayısı)	<i>P.dilatatus</i> (birey sayısı)	<i>A.officinalis</i> (birey sayısı)	Odak alanları (m ²)	<i>P.laevis</i> yoğunluğu (m ⁻²)	<i>P.dilatatus</i> yoğunluğu (m ⁻²)	<i>A.officinalis</i> yoğunluğu (m ⁻²)	Odak noktasının bulunduğu bölge
01Ts	17	38	0	0,05	340	760	0	Koyun ağılı
02Ts	0	11	0	0,1	0	110	0	Koyun ağılı
03Ts	0	5	0	0,1	0	50	0	Koyun ağılı
04Ts	0	0	0	0,06	0	0	0	Koyun ağılı
05Kr	0	7	0	0,28	0	25	0	Koyun ağılı
06Pl	0	0	0	0,38	0	0	0	Koyun ağılı
07Pl	0	0	0	0,53	0	0	0	Koyun ağılı
08Pl	0	0	0	0,39	0	0	0	Koyun ağılı
09Gb	7	0	0	0,14	50	0	0	Koyun ağılı
10Ts	-*	-*	-*	0,1	-*	-*	-*	Koyun ağılı
11Pl	-*	-*	-*	1,13	-*	-*	-*	Koyun ağılı
12Ts	0	10	0	0,1	0	100	0	Koyun ağılı
13Th	0	30	0	0,27	0	111	0	Koyun ağılı
14Pl	0	0	0	0,4	0	0	0	Koyun ağılı
15Pl	0	0	0	0,19	0	0	0	Koyun ağılı
16Mt	0	0	0	0,67	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
17Gz	0	2	0	0,1	0	20	0	Tavuk-tavşan küm.
18Gz	0	0	0	0,08	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.

*Odak noktasından veri alınamadı

Çizelge 4.10. 25 Ocak 2017 tarihli sayımdaki isopod sayıları ve yoğunlukları (devam)

19Th	0	3	0	0,05	0	60	0	Tavuk-tavşan küm.
20Gz	0	0	0	0,1	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
21Th	0	0	0	0,22	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
22Ts	0	0	0	0,97	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
23Kr	0	0	0	0,1	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
24Pl	0	0	0	0,27	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
25Pl	5	0	0	0,27	19	0	0	Tavuk-tavşan küm.
26Ts	0	0	0	0,08	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
27St	0	0	0	0,14	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
28Mt	0	0	0	0,42	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
29Gz	0	0	0	0,23	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
30St	0	2	0	0,04	0	50	0	Tavuk-tavşan küm.
31Pl	0	0	0	0,19	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
32Gz	0	0	0	0,07	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
33Ts	0	0	0	0,07	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
34St	0	0	0	0,11	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
35Ts	0	0	0	0,1	0	0	0	İnek ahır
36St	9	0	0	0,23	39	0	0	İnek ahır
37Ts	0	0	0	0,07	0	0	0	İnek ahır
38Pl	0	0	0	0,25	0	0	0	İnek ahır
39Ts	0	1	0	0,11	0	9	0	İnek ahır
40Ts	0	0	0	0,09	0	0	0	İnek ahır
41Ts	0	0	0	0,09	0	0	0	İnek ahır
42Ts	0	0	0	0,08	0	0	0	İnek ahır
43Ts	0	0	0	0,25	0	0	0	İnek ahır
44Pl	0	0	0	0,26	0	0	0	İnek ahır
45Th	0	0	0	0,57	0	0	0	İnek ahır
46Ts	13	0	0	0,15	87	0	0	İnek ahır
47Ts	0	0	0	0,08	0	0	0	Koyun ağılı
48Ts	0	0	0	0,08	0	0	0	Koyun ağılı
49Kr	0	0	0	0,14	0	0	0	Koyun ağılı
50Ts	0	0	0	0,12	0	0	0	Koyun ağılı
51Ts	0	0	0	0,08	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
52Gz	0	2	0	0,11	0	18	0	Tavuk-tavşan küm.
53Pl	0	0	0	0,5	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
54St	0	1	0	0,25	0	4	0	İnek ahır
55Th	0	3	0	0,2	0	15	0	İnek ahır
56Ts	2	5	0	0,54	4	9	0	İnek ahır
57Th	0	0	0	0,23	0	0	0	İnek ahır
58Th	0	0	0	0,3	0	0	0	İnek ahır
59Gz	0	0	0	0,07	0	0	0	İnek ahır
60Th	0	1	0	0,2	0	5	0	İnek ahır
61Kr	0	0	0	0,98	0	0	0	İnek ahır
62Th	2	0	0	0,27	7	0	0	Koyun ağılı

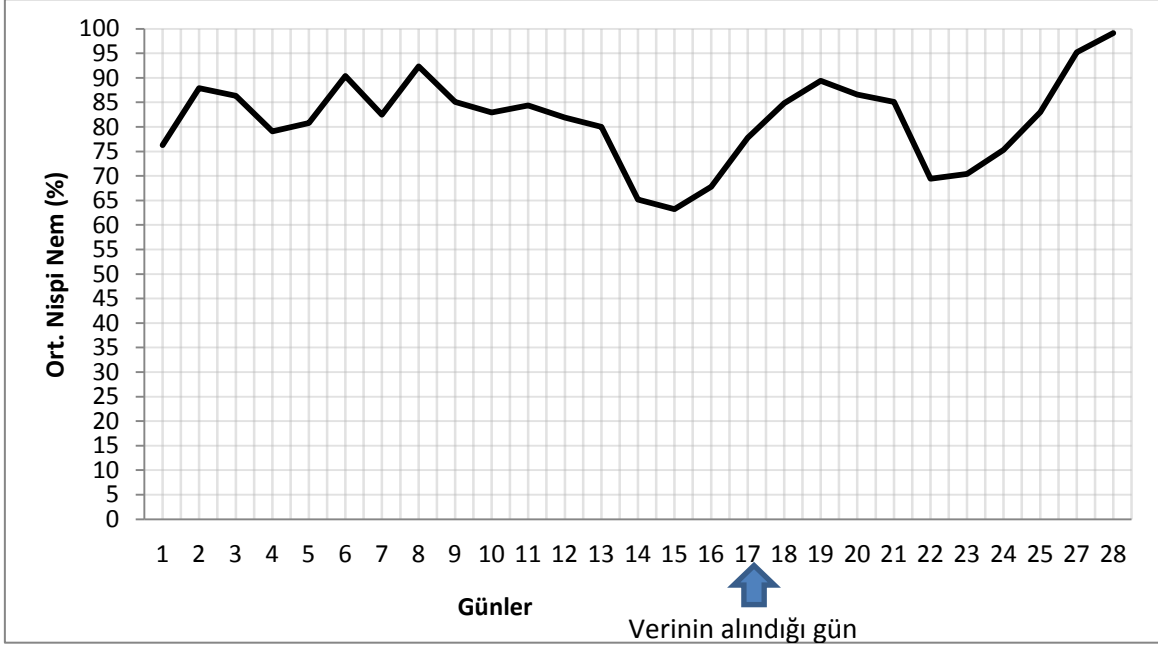


Şekil 4.40. 25 Ocak 2017 tarihli sayımdaki isopod yoğunlukları. Koyun ağılı (KA), Arı kovanları (AK), Koyun gübrelik alanı (KGA), Samanlık alan (SA), Tavşan ve Tavuk kümesi (TTK), İnek gübrelik alanı (İGA), Hurdalık alan (HA), Samanlık alan (S), Boş tavuk kümesi (BTK), Su deposu (SD). Odak noktalarındaki isopod yoğunlukları log1p transform edilmiştir.

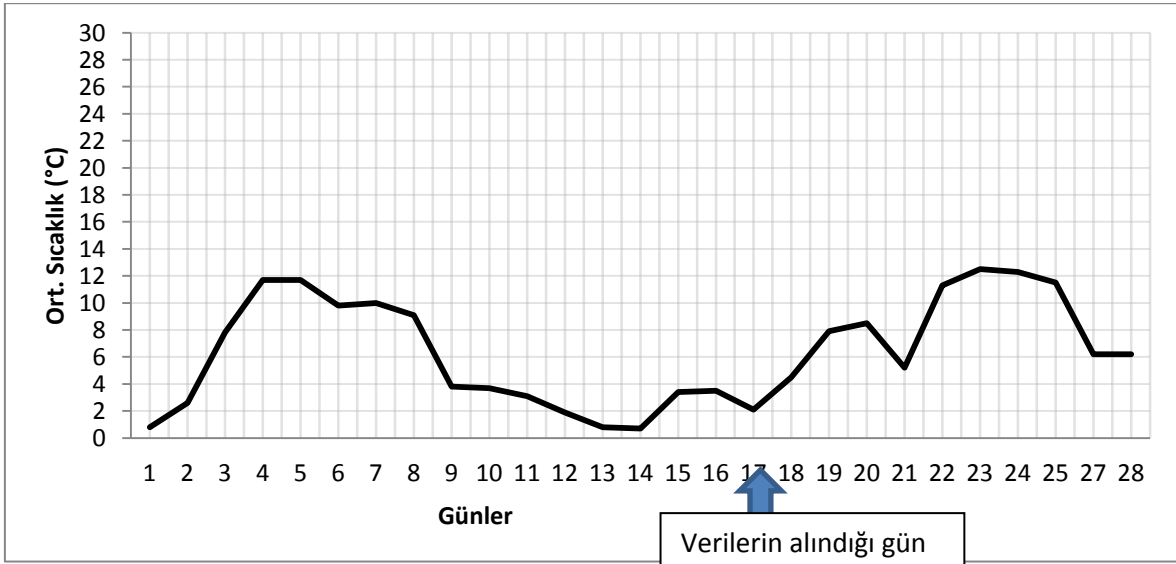
4.1.11 17 Şubat 2017 tarihinde yapılan sayım sonucunda elde edilen isopod yoğunlukları ve meteorolojik veriler

Ortalama hava sıcaklığının 4.3°C , yağış miktarı ortalamasının $0,7 \text{ m/m}^2$ olduğu şubat ayına ait meteorolojik veriler Şekil 4.41-43'te sunulmuştur. Çizelge 4.11'deki populasyon yoğunluğu verileri ve Şekil 4.44 incelendiğinde türlerin yoğunluklarında *Porcellio dilatatus* ve *Armadillo officinalis* yoğunluğunun değişmediği, *Porcellio laevis* yoğunluğunun ise azaldığı görülmektedir. Ocak ayında odak noktalarında hiç karşılaşılmayan *Armadillo*

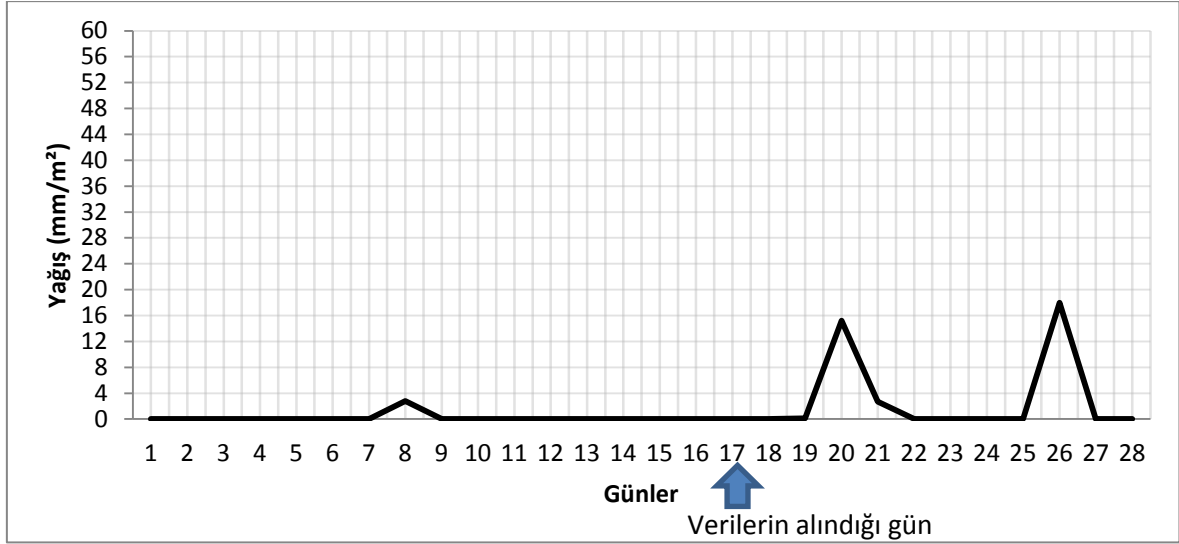
officinalis şubat ayında çam ağaçları, saman yığınlarının yanında bulunan odak noktasında 12.odak noktasında karşılaşılmıştır. 5. odak noktasında *Porcellio laevis* popülasyonu gözlemlenmiştir. Şubat ayında 5. odak noktasının yakınında olan koyun gübreleri yığını kaldırılmıştır. Ayrıca gene yakınında olan 9. ve 10. odak noktaları su altında kalmıştır. Bu durum *Porcellio laevis* popülasyonunun 5. odak noktasına kaymasına neden olmuş olabilir.



Şekil 4.41. 2017 yılı Şubat ayının bağıl nem değerleri



Şeki 4.42. 2017 yılı Şubat ayının günlük sıcaklık değerleri



Şekil 4.43. 2017 yılı Şubat ayının günlük m² başına düşen mm olarak yağış miktarları

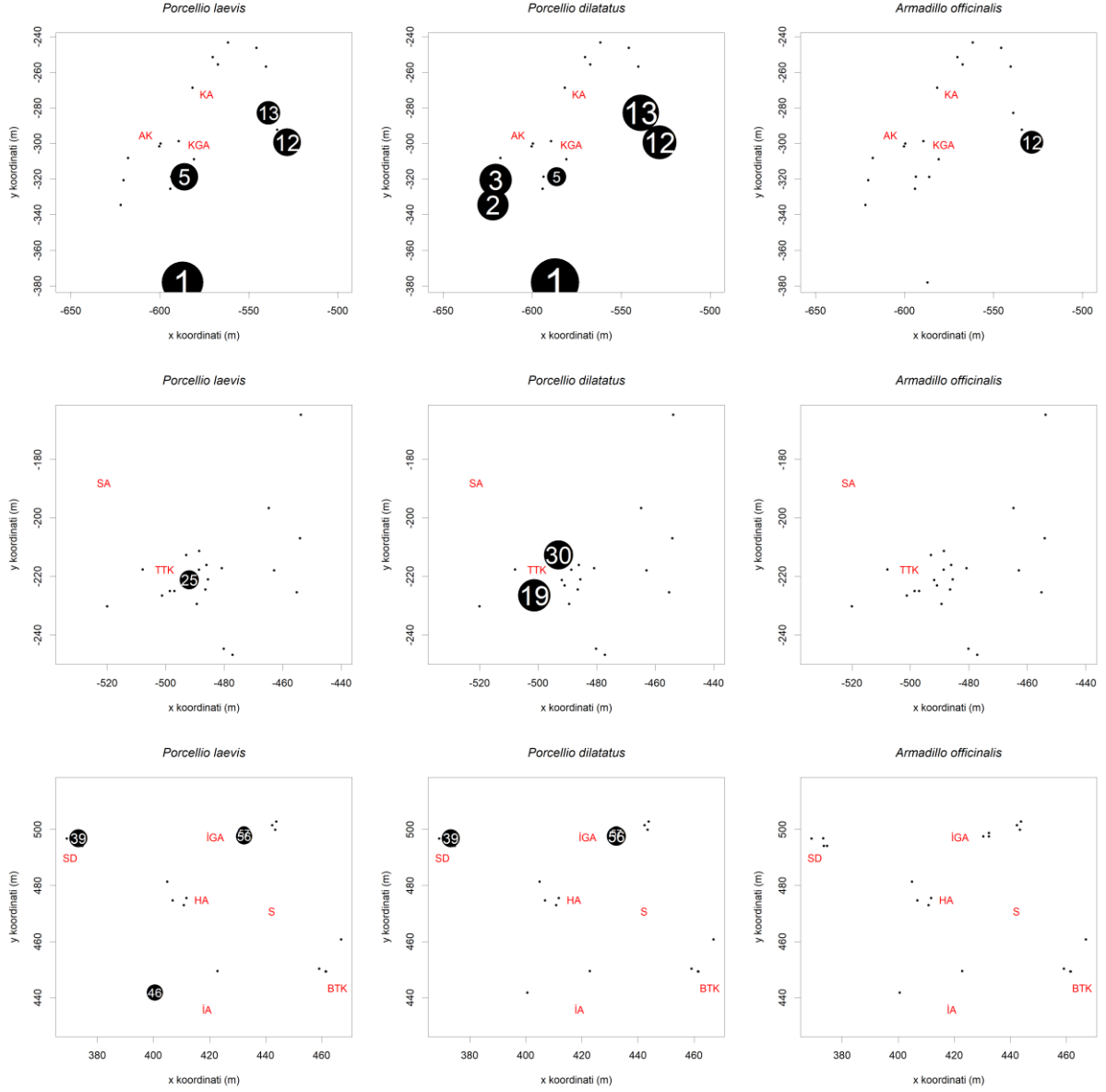
Çizelge 4.11. 17 Şubat 2017 tarihli sayımdaki isopod sayıları ve yoğunlukları

Odak kodu	<i>P. laevis</i> (birey sayısı)	<i>P. dilatatus</i> (birey sayısı)	<i>A. officinalis</i> (birey sayısı)	Odak alanları (m ²)	<i>P. laevis</i> yoğunluğu (m ⁻²)	<i>P. dilatatus</i> yoğunluğu (m ⁻²)	<i>A. officinalis</i> yoğunluğu (m ⁻²)	Odak noktasının bulunduğu bölge
01Ts	15	40	0	0,05	300	800	0	Koyun ağılı
02Ts	0	7	0	0,1	0	70	0	Koyun ağılı
03Ts	0	8	0	0,1	0	80	0	Koyun ağılı
04Ts	0	0	0	0,06	0	0	0	Koyun ağılı
05Kr	11	3	0	0,28	39	11	0	Koyun ağılı
06Pl	0	0	0	0,38	0	0	0	Koyun ağılı
07Pl	0	0	0	0,53	0	0	0	Koyun ağılı
08Pl	0	0	0	0,39	0	0	0	Koyun ağılı
09Gb	0	0	0	0,14	0	0	0	Koyun ağılı
10Ts	0	0	0	0,1	0	0	0	Koyun ağılı
11Pl	-*	-*	-*	1,13	-*	-*	-*	Koyun ağılı
12Ts	4	10	2	0,1	40	100	20	Koyun ağılı
13Th	6	40	0	0,27	22	148	0	Koyun ağılı
14Pl	0	0	0	0,4	0	0	0	Koyun ağılı
15Pl	0	0	0	0,19	0	0	0	Koyun ağılı
16Mt	0	0	0	0,67	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
17Gz	0	0	0	0,1	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
18Gz	0	0	0	0,08	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
19Th	0	4	0	0,05	0	80	0	Tavuk-tavşan küm.

*Odak noktasından veri alınamadı

Çizelge 4.11. 17 Şubat 2017 tarihli sayımdaki isopod sayıları ve yoğunlukları (devam)

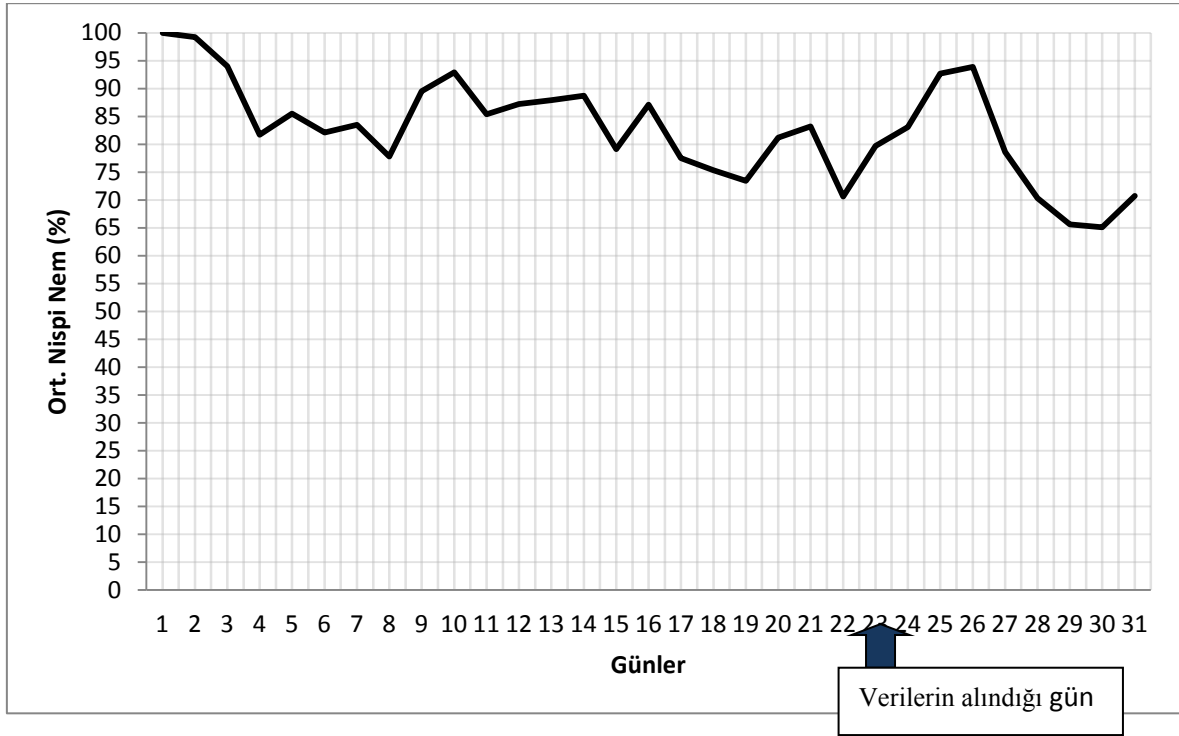
20Gz	0	0	0	0,1	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
21Th	0	0	0	0,22	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
22Ts	0	0	0	0,97	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
23Kr	0	0	0	0,1	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
24Pl	0	0	0	0,27	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
25Pl	3	0	0	0,27	11	0	0	Tavuk-tavşan küm.
26Ts	0	0	0	0,08	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
27St	0	0	0	0,14	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
28Mt	0	0	0	0,42	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
29Gz	0	0	0	0,23	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
30St	0	2	0	0,04	0	50	0	Tavuk-tavşan küm.
31Pl	0	0	0	0,19	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
32Gz	0	0	0	0,07	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
33Ts	0	0	0	0,07	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
34St	0	0	0	0,11	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
35Ts	0	0	0	0,1	0	0	0	İnek ahır
36St	0	0	0	0,23	0	0	0	İnek ahır
37Ts	0	0	0	0,07	0	0	0	İnek ahır
38Pl	0	0	0	0,25	0	0	0	İnek ahır
39Ts	1	1	0	0,11	9	9	0	İnek ahır
40Ts	0	0	0	0,09	0	0	0	İnek ahır
41Ts	0	0	0	0,09	0	0	0	İnek ahır
42Ts	0	0	0	0,08	0	0	0	İnek ahır
43Ts	0	0	0	0,25	0	0	0	İnek ahır
44Pl	0	0	0	0,26	0	0	0	İnek ahır
45Th	0	0	0	0,57	0	0	0	İnek ahır
46Ts	1	0	0	0,15	7	0	0	İnek ahır
47Ts	0	0	0	0,08	0	0	0	Koyun ağılı
48Ts	0	0	0	0,08	0	0	0	Koyun ağılı
49Kr	0	0	0	0,14	0	0	0	Koyun ağılı
50Ts	0	0	0	0,12	0	0	0	Koyun ağılı
51Ts	0	0	0	0,08	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
52Gz	0	0	0	0,11	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
53Pl	0	0	0	0,5	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
54St	0	0	0	0,25	0	0	0	İnek ahır
55Th	0	0	0	0,2	0	0	0	İnek ahır
56Ts	4	6	0	0,54	7	11	0	İnek ahır
57Th	1	1	0	0,23	4	4	0	İnek ahır
58Th	0	0	0	0,3	0	0	0	İnek ahır
59Gz	0	0	0	0,07	0	0	0	İnek ahır
60Th	0	0	0	0,2	0	0	0	İnek ahır
61Kr	0	0	0	0,98	0	0	0	İnek ahır
62Th	0	0	0	0,27	0	0	0	Koyun ağılı



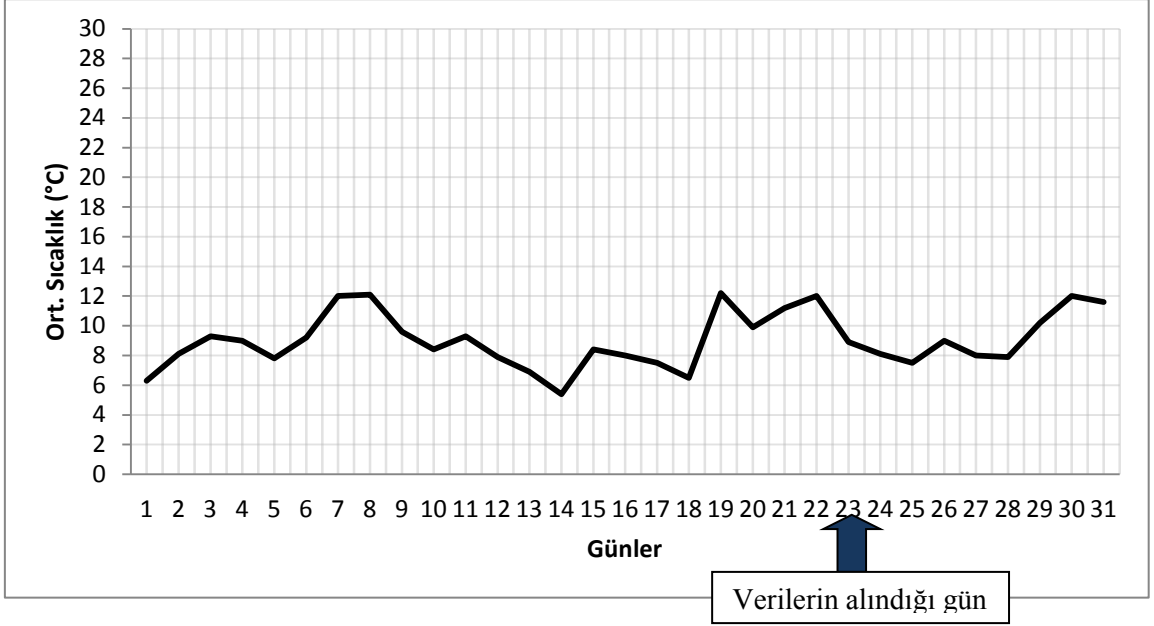
Şekil 4.44. 17 Şubat 2017 tarihli sayımdaki isopod yoğunlukları. Koyun ağılı (KA), Arı kovanları (AK), Koyun gübrelik alanı (KGA), Samanlık alan (SA), Tavşan ve Tavuk kümesi (TTK), İnek gübrelik alanı (İGA), Hurdalık alan (HA), Samanlık alan (S), Boş tavuk kümesi (BTK), Su deposu (SD). Odak noktalarındaki isopod yoğunlukları log1p transform edilmiştir.

4.1.12 23 Mart 2017 tarihinde yapılan sayım sonucunda elde edilen isopod yoğunlukları ve meteorolojik veriler

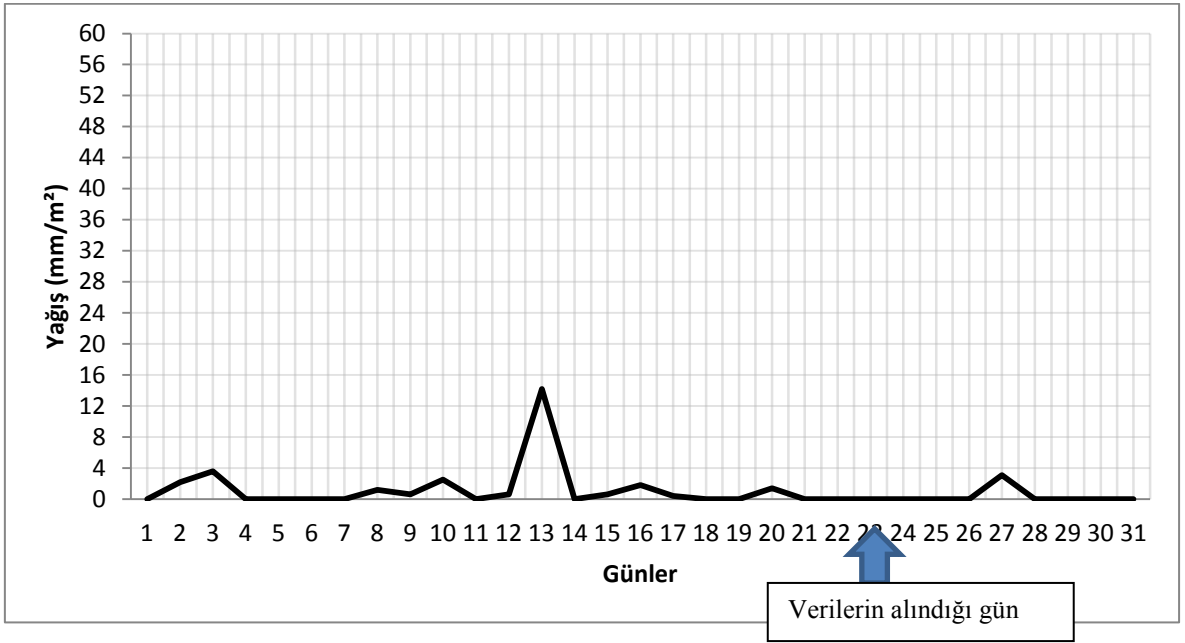
Ortalama hava sıcaklığının 8.9°C'ye kadar arttığı, yağış miktarı ortalamasının 1,6 mm/m² olduğu mart ayına ait meteorolojik veriler Şekil 4.45-47'de sunulmuştur. Çizelge 4.12'deki populasyon yoğunluğu verileri ve Şekil 4.48 incelendiğinde şubat ayına göre *Porcellio dilatatus* ve *Armadillo officinalis* populasyon yoğunluğunun arttığı, *Porcellio laevis* yoğunluğunun ise azaldığı görülmektedir. Nisan 2016 verileri (Şekil 4.4) ve Mart 2017 verileri (Şekil 4.48) incelendiğinde *Porcellio dilatatus* populasyon dağılımının çam ağaçlarının civarındaki ve tavşan-tavuk kümesinin etrafında yoğunlaştığı görülmektedir.



Şekil 4.45. 2017 yılı Mart ayının bağıl nem değerleri



Şekil 4.46. 2017 yılı Mart ayının günlük sıcaklık değerleri



Şekil 4.47. 2017 yılı Mart ayının günlük m² başına düşen mm olarak yağış miktarları

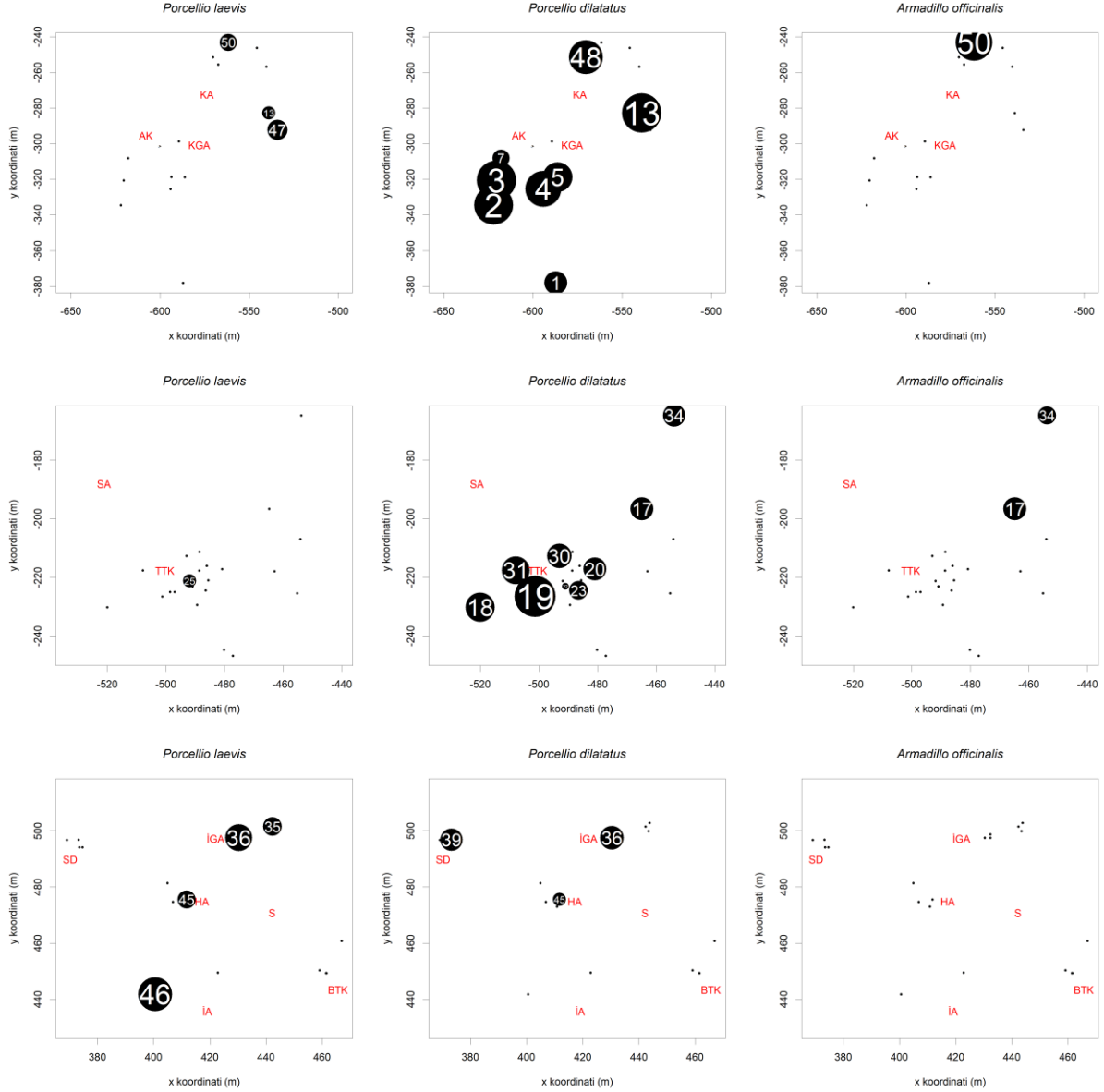
Çizelge 4.12. 23 Mart 2017 tarihli sayımdaki isopod sayıları ve yoğunlukları

Odak kodu	<i>P.laevis</i> (birey sayısı)	<i>P.dilatatus</i> (birey sayısı)	<i>A.officinalis</i> (birey sayısı)	Odak alanları (m ²)	<i>P.laevis</i> yoğunluğu (m ⁻²)	<i>P.dilatatus</i> yoğunluğu (m ⁻²)	<i>A.officinalis</i> yoğunluğu (m ⁻²)	Odak noktasının bulunduğu bölge
01Ts	0	1	0	0,05	0	20	0	Koyun ağılı
02Ts	0	21	0	0,1	0	210	0	Koyun ağılı
03Ts	0	22	0	0,1	0	220	0	Koyun ağılı
04Ts	0	8	0	0,06	0	133	0	Koyun ağılı
05Kr	0	15	0	0,28	0	54	0	Koyun ağılı
06Pl	0	0	0	0,38	0	0	0	Koyun ağılı
07Pl	0	4	0	0,53	0	8	0	Koyun ağılı
08Pl	-*	-*	-*	0,39	-*	-*	-*	Koyun ağılı
09Gb	-*	-*	-*	0,14	-*	-*	-*	Koyun ağılı
10Ts	0	0	0	0,1	0	0	0	Koyun ağılı
11Pl	-*	-*	-*	1,13	-*	-*	-*	Koyun ağılı
12Ts	-*	-*	-*	0,1	-*	-*	-*	Koyun ağılı
13Th	1	60	0	0,27	4	222	0	Koyun ağılı
14Pl	0	0	0	0,4	0	0	0	Koyun ağılı
15Pl	0	0	0	0,19	0	0	0	Koyun ağılı
16Mt	0	0	0	0,67	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
17Gz	0	2	2	0,1	0	20	20	Tavuk-tavşan küm.
18Gz	0	4	0	0,08	0	50	0	Tavuk-tavşan küm.
19Th	0	14	0	0,05	0	280	0	Tavuk-tavşan küm.
20Gz	0	2	0	0,1	0	20	0	Tavuk-tavşan küm.
21Th	0	0	0	0,22	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
22Ts	0	1	0	0,97	0	1	0	Tavuk-tavşan küm.
23Kr	0	1	0	0,1	0	10	0	Tavuk-tavşan küm.
24Pl	0	0	0	0,27	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
25Pl	1	0	0	0,27	4	0	0	Tavuk-tavşan küm.
26Ts	0	0	0	0,08	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
27St	0	0	0	0,14	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
28Mt	0	0	0	0,42	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
29Gz	0	0	0	0,23	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
30St	0	1	0	0,04	0	25	0	Tavuk-tavşan küm.
31Pl	0	8	0	0,19	0	42	0	Tavuk-tavşan küm.
32Gz	0	0	0	0,07	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
33Ts	0	0	0	0,07	0	0	0	Tavuk-tavşan küm.
34St	0	2	1	0,11	0	18	9	Tavuk-tavşan küm.
35Ts	1	0	0	0,1	10	0	0	İnek ahır
36St	8	5	0	0,23	35	22	0	İnek ahır
37Ts	0	0	0	0,07	0	0	0	İnek ahır
38Pl	0	0	0	0,25	0	0	0	İnek ahır
39Ts	0	2	0	0,11	0	18	0	İnek ahır
40Ts	0	0	0	0,09	0	0	0	İnek ahır

*Odak noktasından veri alınmadı

Çizelge 4.12. 23 Mart 2017 tarihli sayımdaki isopod sayıları ve yoğunlukları (devam)

41Ts	0	0	0	0,09	0	0	0	İnek ahır
42Ts	0	0	0	0,08	0	0	0	İnek ahır
43Ts	0	0	0	0,25	0	0	0	İnek ahır
44Pl	0	0	0	0,26	0	0	0	İnek ahır
45Th	5	2	0	0,57	9	4	0	İnek ahır
46Ts	15	0	0	0,15	100	0	0	İnek ahır
47Ts	1	0	0	0,08	13	0	0	Koyun ağılı
48Ts	0	8	0	0,08	0	100	0	Koyun ağılı
49Kr	0	0	0	0,14	0	0	0	Koyun ağılı
50Ts	1	0	18	0,12	8	0	150	Koyun ağılı
51Ts	0	0	0	0,08	0	0	0	Tavuk-tavsan küm.
52Gz	0	0	0	0,11	0	0	0	Tavuk-tavsan küm.
53Pl	0	0	0	0,5	0	0	0	Tavuk-tavsan küm.
54St	0	0	0	0,25	0	0	0	İnek ahır
55Th	0	0	0	0,2	0	0	0	İnek ahır
56Ts	0	0	0	0,54	0	0	0	İnek ahır
57Th	0	0	0	0,23	0	0	0	İnek ahır
58Th	0	0	0	0,3	0	0	0	İnek ahır
59Gz	0	0	0	0,07	0	0	0	İnek ahır
60Th	0	0	0	0,2	0	0	0	İnek ahır
61Kr	0	0	0	0,98	0	0	0	İnek ahır
62Th	0	0	0	0,27	0	0	0	Koyun ağılı



Şekil 4.48. 23 Mart 2017 tarihli sayımdaki isopod yoğunlukları. Koyun ağılı (KA), Arı kovanları (AK), Koyun gübrelik alanı (KGA), Samanlık alan (SA), Tavşan ve Tavuk kümesi (TTK), İnek gübrelik alanı (İGA), Hurdalık alan (HA), Samanlık alan (S), Boş tavuk kümesi (BTK), Su deposu (SD). Odak noktalarındaki isopod yoğunlukları log_{1p} transformu edilmiştir.

4.2 *Porcellio laevis*, *Porcellio dilatatus* ve *Armadillo officinalis* Türlerinin Aylara Göre Yoğunlukları

Karasal isopodların bir bölge içerisinde dağılımının homojen olmaması ve mevsimsel farklılıklar karasal isopod populasyonlarının dağılımını belirlemektedir (Hornung ve Warburg 1995b). Bu çalışmada *Porcellio laevis*, *Porcellio dilatatus* ve *Armadillo officinalis* türlerinin dağılımı (isopodların sayıları ve populasyon yoğunlukları) içinde buldukları ortam

şartlarıyla (sıcaklık, yağış miktarı, odak noktasınının hazırlanmasında kullanılan malzemenin türü) ilişkilendirilmiş ve elde edilen sonuçlarla literatür ile karşılaştırılmıştır.

Bir önceki alt bölümde her ay için elde edilen bulgular odak noktalarında ayrı ayrı değerlendirilirken, bu alt bölümde bir arada incelenmiştir. Aylara ait her bir çizelgede (Nisan 2016-Mart 2017 aylarına karşılık gelen Çizelgeler 4.1-12) belirtilen odaklardaki üç türün yoğunluklarının ortalamaları Çizelge 4.13'te sunulmuştur. Ayrıca Bölüm 4.1'de verilmeyen Nisan 2017'de yapılan sayımın bulguları da Çizelge 4.13'e eklenmiştir. Her ay için odak noktalarının en az birinde genç birey (erginleşmemiş bireyi tarif etmektedir) görülüp görülmediğinin bulgusu (+/-) olarak Çizelge 4.13'te ifade edilmiştir. Çizelge 4.13'te sunulan isopod ergin yoğunlukları grafik olarak Şekil 4.49'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.13. Isopod ergin yoğunluğu ve genç birey varlığı

Aylar	Isopod yoğunlukları (birey sayısı / m ²)*						TOPLAM**
	<i>P. laevis</i>		<i>P. dilatatus</i>		<i>A. officinalis</i>		
	Ergin	Genç birey	Ergin	Genç birey	Ergin	Genç birey	
Nisan 2016	21	-	31	+	11	+	63
Mayıs 2016	19	+	8	-	8	-	35
Haziran 2016	11	+	12	+	8	+	31
Temmuz 2016	13	+	2	-	2	-	17
Ağustos 2016	8	-	2	-	1	-	11
Eylül 2016	19	-	5	-	1	-	25
Ekim 2016	11	-	4	-	3	-	18
Kasım 2016	17	-	17	-	2	-	36
Aralık 2016	13	-	34	-	2	-	49
Ocak 2017	9	-	22	-	0	-	31
Şubat 2017	7	+	22	-	1	-	30
Mart 2017	3	-	25	+	3	+	31
Nisan 2017	3	-	21	-	11	+	35
TOPLAM (Sayı/yüzde oran)	154/40.3		205/49.1		53/10.6		

*Genç bireylerin odak noktasında bulunup bulunmamaları (+/-) olarak gösterilmiştir

**Toplam sayıda sadece erginler verilmiştir.

Karasal isopodların habitat içerisinde rastgele dağılmadıkları bilinmektedir. Karasal isopodlar, habitat heterojenliğine karşı çok hassastır (Sfenthourakis, 1996b). Yapılan çalışmada üç isopod türünün dağılımı homojen olmamak ile birlikte populasyon yoğunluğu da farklılık göstermektedir. Denemelerin yapıldığı alanda odak noktalarında en fazla karşılaşılan *Porcellio dilatatus* türü iken *Armadillo officinalis*'in ise üç tür arasında en az populasyon yoğunluğuna sahip tür olduğu görülmektedir (Çizelge 4.13). *Porcellio dilatatus* toplam populasyonun %49,1'ini oluşturmakta, *Armadillo officinalis* ise toplam populasyonunun

%10,6'sını meydana getirmektedir. Warburg (1993) İsrail'de yaptığı çalışmalarında *Armadillo officinalis* türünün populasyon yoğunluğunun %11,41 olduğunu saptamıştır. Bu çalışmanın yapıldığı alanda alanında, üç isopod türünün (*Porcellio laevis*, *Porcellio dilatatus* ve *Armadillo officinalis*) diğer isopod türlerinden çok daha fazla görülmüştür. Su kaybına karşı oldukça savunmasız olan karasal isopodlar yaşamlarını devam ettirebilmek için farklı özellikler geliştirmişlerdir.

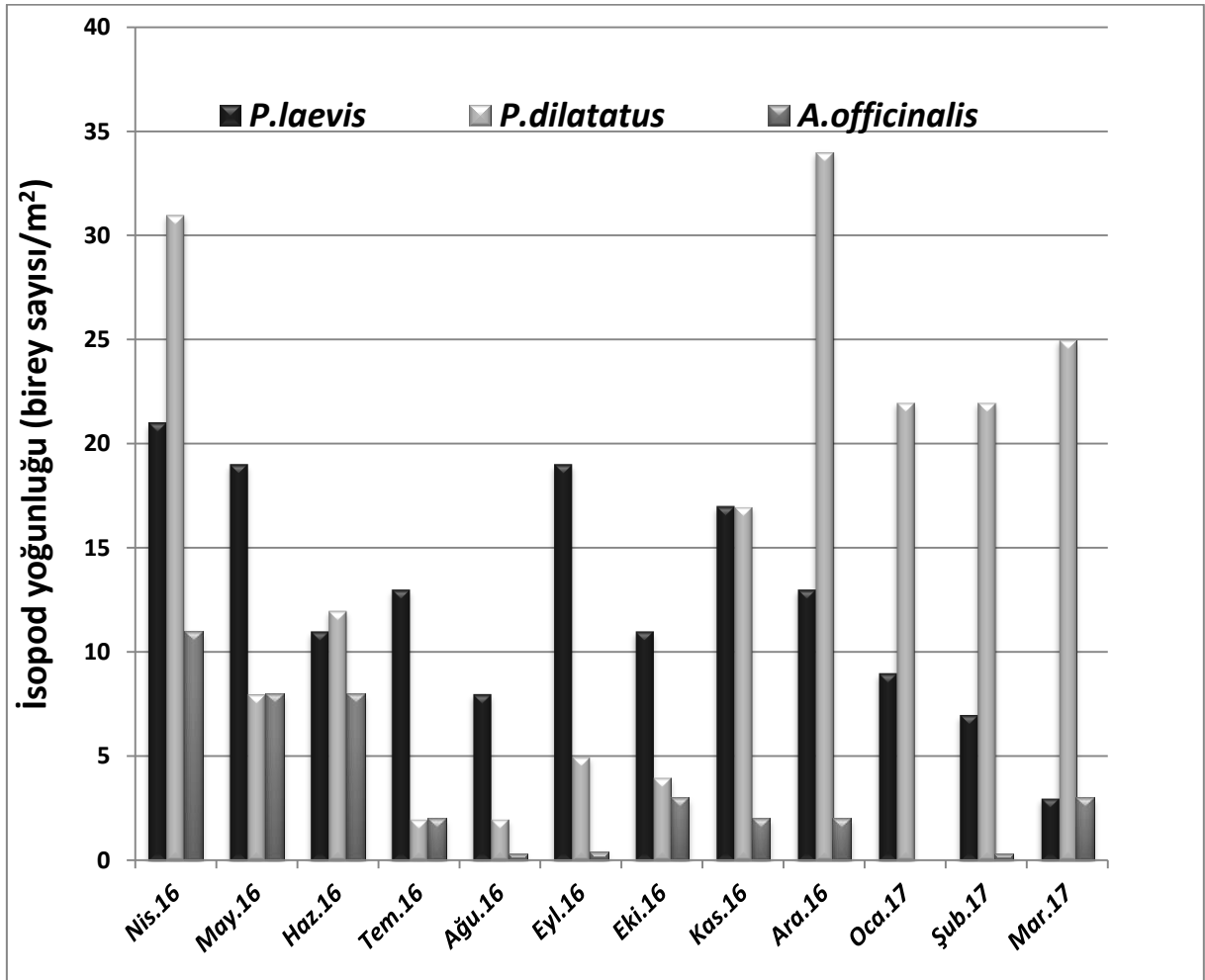
Birçok canlı predatörlerinden korunabilmek için çeşitli morfolojik ve savunma davranışları geliştirmiştir. Predatörlere karşı savunma geliştiren karasal isopodların populasyonunu arttırma şansı daha fazladır (Durant 2000). *Porcellio laevis* ve *Porcellio dilatatus* toprak üstünde yatay alanlarda *Armadillo officinalis* türüne göre çok daha hızlı hareket edebilmektedir. *Armadillo officinalis* avcılarında top halini alarak korunabilmektedir. Ayrıca *Armadillo officinalis* bireyleri toprağın alt katmanlarında kümelenerek avcılarında korunabilmektedirler. Bu durum *Porcellio laevis* ve *Porcellio dilatatus*'un birey sayılarının *Armadillo officinalis* türünün birey sayılarından daha fazla olmasına neden olmuş olabilir.

Bir habitatın en önemli özelliği bitki özelliği ve mikro iklimidir (Farkas ve Hornung 1999). *Porcellio dilatatus* ve *Armadillo officinalis* türlerinin populasyonlarının dağılım alanları incelendiğinde, bu türlere ağaçlık, otluk alanlarda ve seraların bulunduğu alanda daha yoğun rastlanılmıştır. Karasal isopodlar birincil besin kaynağı olarak bitkisel döküntüler ile beslenmenin yanı sıra farklı beslenme çeşitleri geliştirmiş canlılardır. Bu beslenme çeşitleri arasında kaprofaji ve predatörlük de görülmektedir. Isopodların dağılımlarının besin tercihlerine göre farklılaştığı düşünülmektedir. Karasal isopodlarda ölüm oranını etkileyen en önemli faktör kuraklık ve yüksek sıcaklıktır. Aylık dönemler incelendiğinde toplam populasyon yoğunluğu Nisan 2016'da en yüksek iken, Ağustos 2016'da toplam populasyon yoğunluğunun en düşük olduğu saptanmıştır.

Mikro iklimin önemli bir faktörü de kuraklık yanı sıra sıcaklıktır. Isopodların sıcaklığa göre populasyon yoğunluğunun değiştiği gözlemlenmiştir. Örneğin Verhoeff (1931) çalışmasına göre *Porcellio laevis*, *Porcellio dilatatus*'a göre sıcak aylarda daha yüksek populasyon yoğunluğuna sahiptir. Benzer olarak haziran ayı dışında mayıs-ekim ayları (16°C den fazla sıcaklık saptanan aylar) arasında *Porcellio laevis*'in ortalama yoğunluğunun, *Porcellio dilatatus* ve *Armadillo officinalis*' in ortalama yoğunluğundan daha yüksek olduğu görülmektedir (Çizelge 4.13). Haziranda ise *Porcellio dilatatus* fazla görülse de *Porcellio laevis* yoğunluğu ile arasındaki fark çok azdır (*Porcellio dilatatus* yoğunluğu 12 m⁻², *Porcellio laevis* yoğunluğu 11 m⁻²). Sonuç olarak *Porcellio laevis*'in sıcaklığa karşı

toleransının diğer iki türe göre daha fazla olduğu düşünülmektedir. Hava sıcaklığının ortalamasının en yüksek olduğu ağustos ayında üç isopod türünde de yoğunluk diğer aylara göre daha düşüktür (Çizelge 3.2 ve Çizelge 4.13).

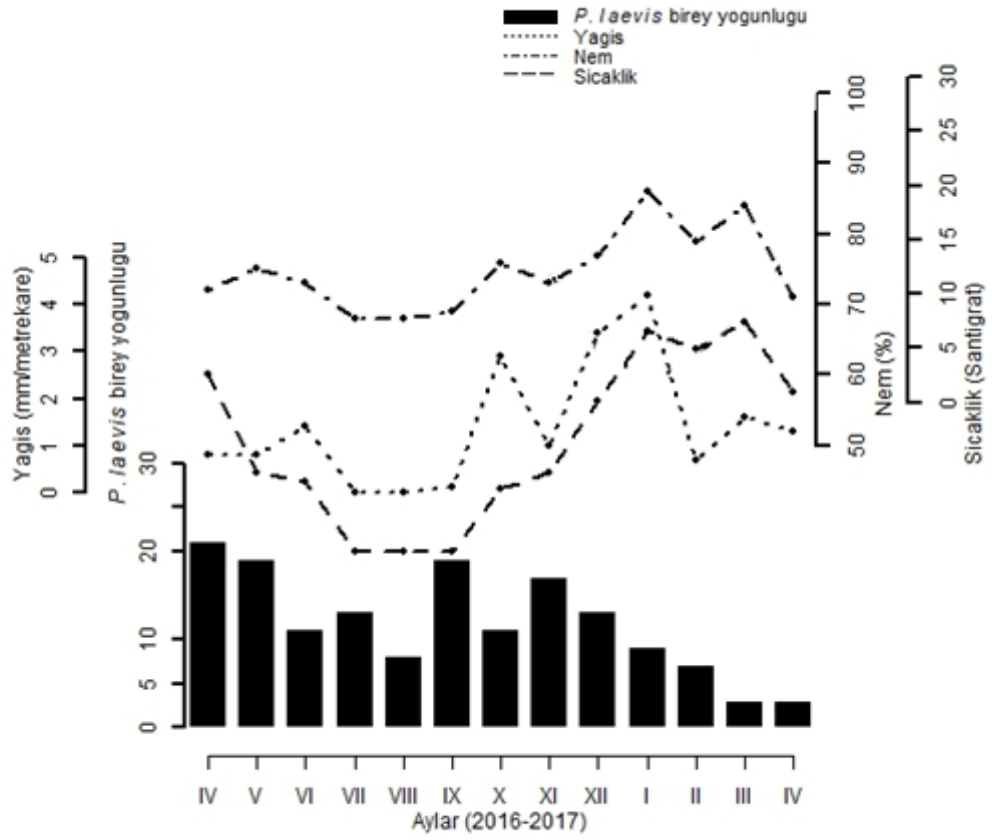
Brereton (1957), Hornung ve Warburg (1995b) karasal isopodların dağılımı üzerine çalışmalar yapmış ve bu çalışmalarında isopodların dağılım modellerinin mevsimsel olarak değiştiğini gözlemlemiştir. Kışın daha fazla bulunan türlerin sayısı ilkbahar ve yazın gelmesiyle azaldığı saptanmıştır (Hornung ve Warburg 1995b). Şekil 2.4'te *Armadillo officinalis* türünün popülasyon yoğunluğunun aylara göre değişimine bakıldığında, bu türün popülasyonunun dalgalanma yapıp nisan ve aralık aylarında iki defa artış gösterdiği görülmektedir (Warburg 1993).



Şekil 4.49. Aylara göre toplam isopod yoğunluklarının ortalamaları

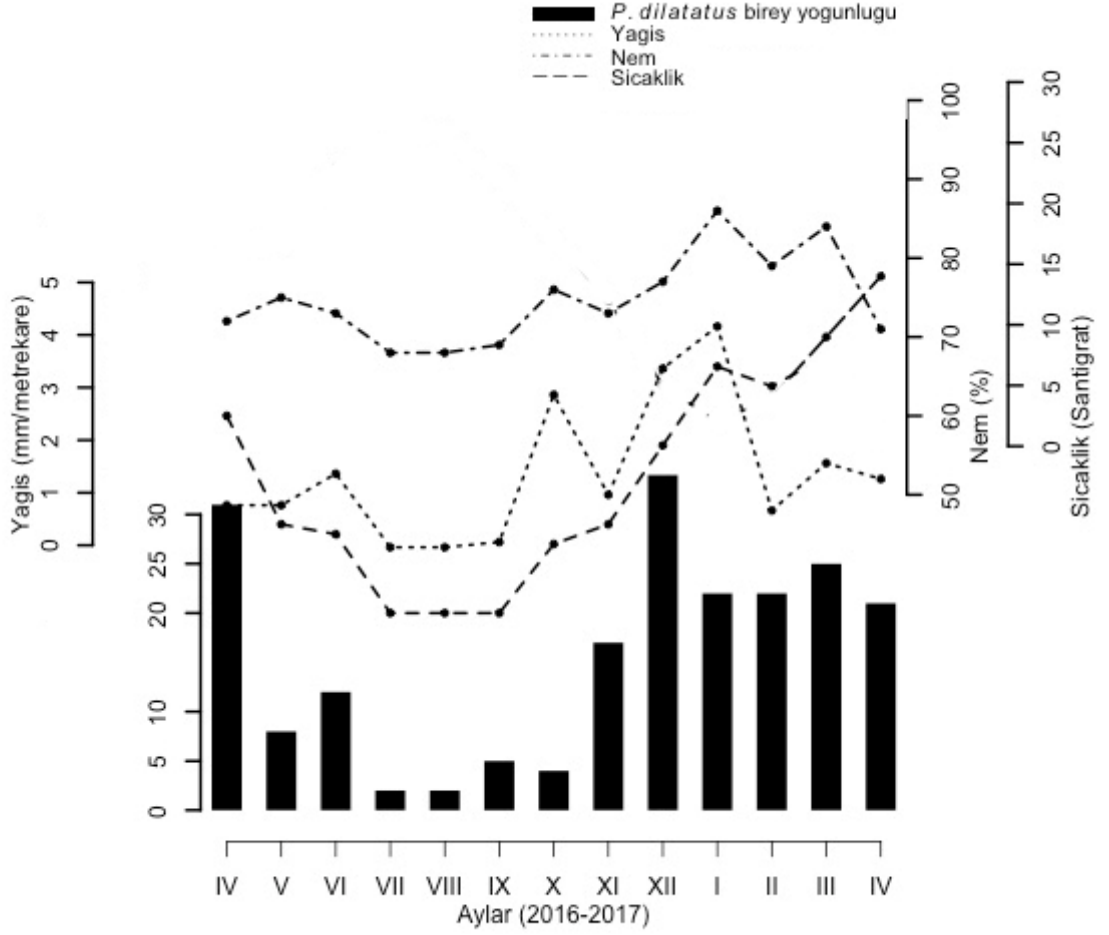
Sıcaklık, yağış ve gün içerisinde alınan ışık miktarı isopod üremesini düzenleyen önemli faktörlerdir. Yavruların keseden salınması koşulların elverişli olduğu dönemlerde gerçekleştirilir. Karasal isopodlarda farklı üreme dönemleri kaydedilmiştir. Ilıman bölgelerdeki türler mevsimsel üreme gösterir iken, tropikal türlerde ise sürekli üreme meydana gelir (Quadros ve Araujo 2007). Benzer bir şekilde *Porcellio laevis* türünün dişilerinde oogenezi sürekli gerçekleşmektedir (Warburg 2001). Warburg'un (2001) da laboratuvar ortamında yaptığı çalışmasında *Porcellio laevis* yılın çoğunda üremesine karşın, sonbaharda bu oran zirveye ulaşmıştır. Bu çalışmada ise *Porcellio laevis*'in genç bireylerine mayıs-haziran-temmuz ve şubat aylarında rastlanılmıştır.

Bir karasal isopod populasyonundaki dalgalanmalar yağış ve iklimsel faktör ile açıklanabilir (Warburg ve ark. 1984). Karasal isopodlarda populasyondaki dalgalanmalar yıl içerisinde türler arasında farklılık göstermektedir. *P. muscorum* (Sunderland ve ark. 1976), *Porcellio scaber* (Davis ve Sutton 1977) türlerinin yıl içerisindeki dalgalanmaları azdır. Buna karşın *Armadillo officinalis*, *A. vulgare* ve *Metaponorthus sp.* türlerinde ise dalgalanmalar fazladır (Warburg ve ark. 1984). Bu çalışmada incelenen *Porcellio laevis*, *Porcellio dilatatus* ve *Armadillo officinalis*'in bağıl nem, sıcaklık ve yağış miktarına bağlı populasyonundaki dalgalanmaları Şekil 4.50-52'de görülmektedir. Şekil 4.50-52 incelendiğinde sıcaklıkların 20°C'nin üzerine çıktığı aylarda bağıl nem azalmaktadır. Verileri toplanma sürecinde *Porcellio laevis* populasyonunun en fazla bulunduğu alan olan 11. odak noktasının çalışanlar tarafından kaldırılması sonucunda Ocak 2017-Nisan 2017 aylarında veri alınamamıştır. Bu durum Ocak 2017-Nisan 2017 aylarında *Porcellio laevis* populasyonunun az saptanmasına neden olmuştur.



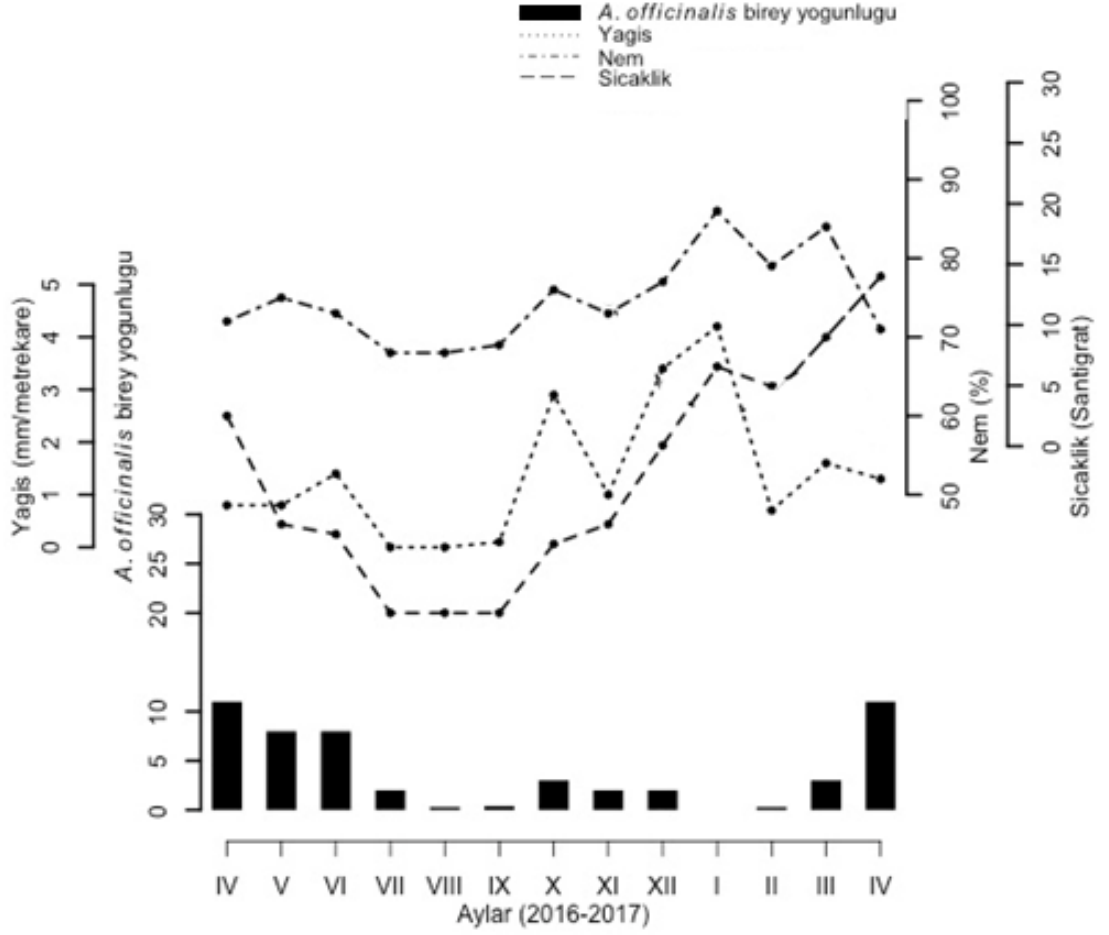
Şekil.4.50. Meteorolojik verilere göre *Porcellio laevis* populasyonunun aylar boyunca yoğunlukları

Porcellio laevis ve *Armadillo officinalis* türlerine göre odak noktalarında daha fazla populasyon yoğunluğuna sahip olan *Porcellio dilatatus* temmuz ve ağustos aylarında en düşük yoğunluğa sahiptir. Hava sıcaklığının ortalama 16°C ve altında olduğu aylarda *Porcellio dilatatus* populasyonunda artış görülmektedir. Yüksek sıcaklıklar *Porcellio dilatatus* populasyonunun azalmasına neden olmuştur (Şekil 4.51).

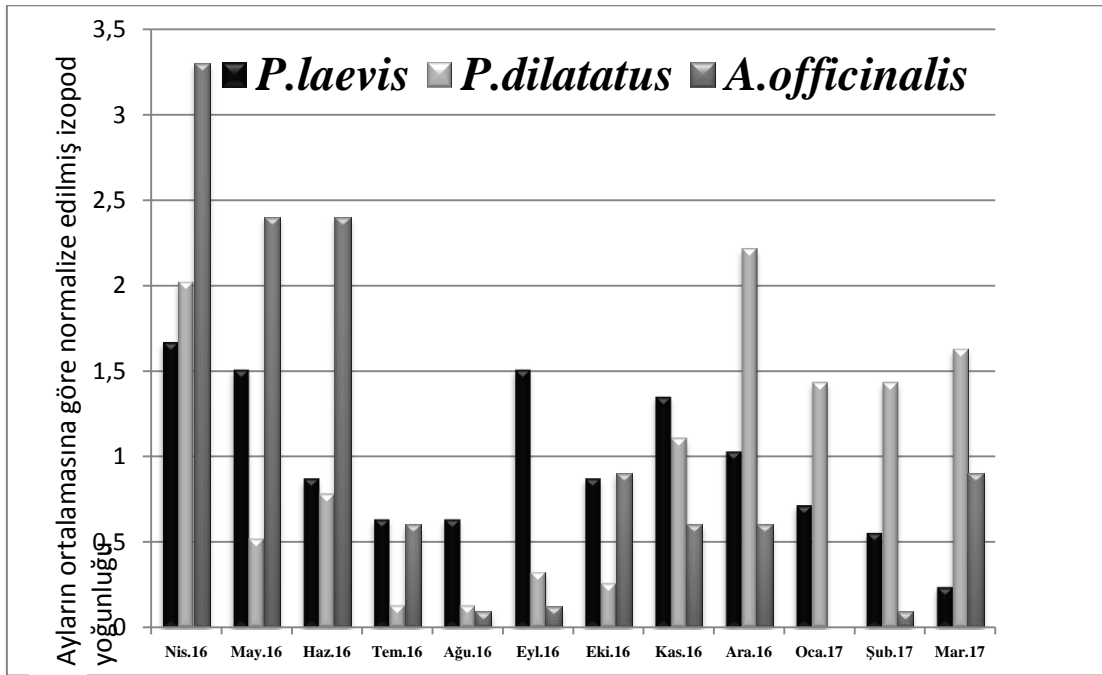


Şekil.4.51. Meteorolojik verilere göre *Porcellio dilatatus* populasyonunun aylar boyunca yoğunluğu

İklim sıcaklık, yağış miktarı, bağıl nem miktarı ve gün uzunluğu *Armadillo officinalis*'in üreme dönemlerini etkilemektedir. Buna bağlı olarak üreme yaz yağmurlarından sonra gerçekleşmektedir. Yağış verileri ve *Armadillo officinalis* genç bireylerinin görülme zamanları karşılaştırıldığında yağışın 25-34 mm/m² arasında olduğu dönemlerde genç bireylere rastlanılmıştır. Warburg (1993) İsrail'de çam ormanlarında *Armadillo officinalis* üzerine yaptığı çalışmalarda populasyondaki artışın senede iki kez gerçekleştiğini gözlemlemiştir. Warburg'un (1993) çalışmasıyla benzer olarak *Armadillo officinalis*'in nisan ve ekim aylarında olmak üzere senede iki kez artış olduğu kaydedilmiştir (Şekil.4.52). Mevsimsel değişimlerden en fazla etkilenen *Armadillo officinalis* iken *Porcellio laevis* yıl içerisinde en az dalgalanmayı gösteren türdür (Şekil 4.53).



Şekil.4.52. Meteorolojik verilere göre *Armadillo officinalis* populasyonunun aylar boyunca yoğunluğu



Şekil 4.53. Aylara göre odaklardaki isopod yoğunluğundaki dalgalanmalar

4.3 Odakları Oluşturan Malzeme Tipine Göre Isopod Yoğunlukları

Bu tez çalışmasında *Porcellio laevis*, *Porcellio dilatatus* ve *Armadillo officinalis* türlerinin altında kümelendikleri malzeme tipi tercihlerinin anlaşılabilmesi için her aya ait verilerin yer aldığı (Çizelge 4.1-12) isopod yoğunlukları kullanılarak Çizelge 4.14 ve Şekil 4.54 hazırlanmıştır. Karasal isopodların farklı özelliklere sahip alanlarda kümelendikleri saptanmıştır.

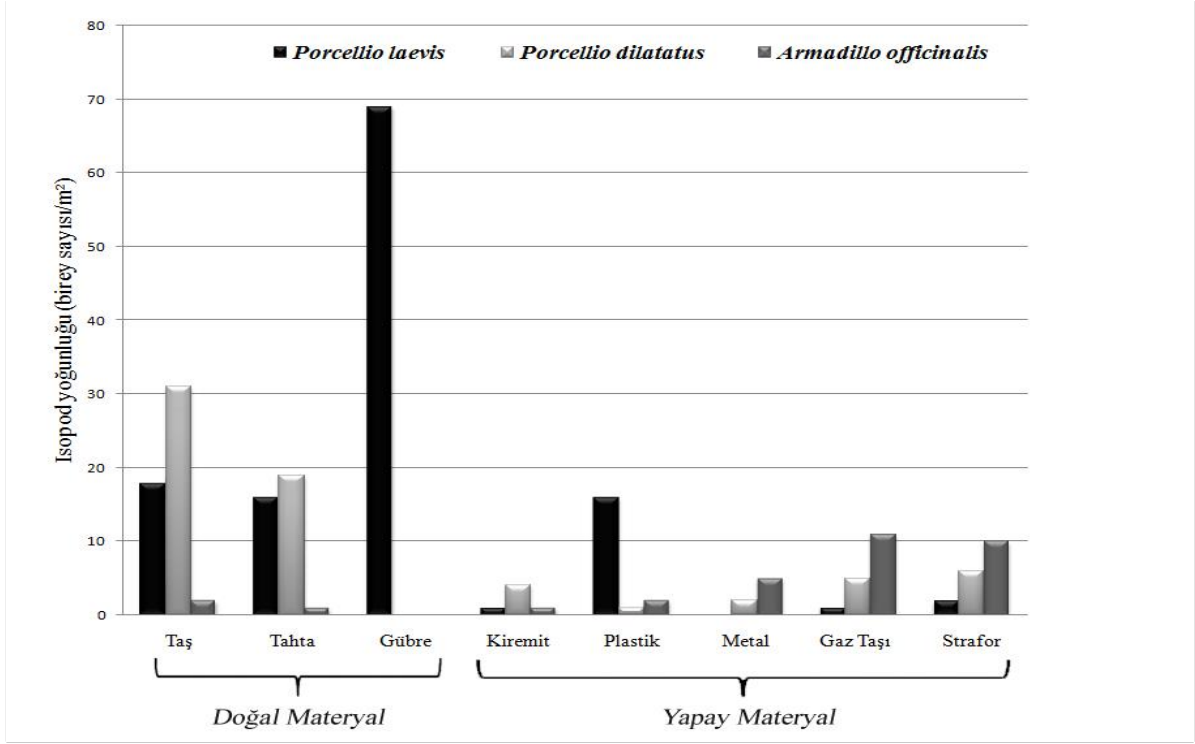
Porcellio laevis, *Porcellio dilatatus* ve *Armadillo officinalis* türlerinin deneme alanında dağılımı malzeme tiplerine göre farklılık göstermiştir (Çizelge 4.14 ve Şekil 4.54). *Porcellio laevis*'in gübreden oluşturulan odak noktalarında yoğunluğu artmakta iken, *Porcellio dilatatus*'un taştan yapılmış odak noktalarında yoğunlaştığı görülmektedir. *Armadillo officinalis*'in ise strafor ve gaz taşı odak noktalarında yoğunluğu artmaktadır. Toplam isopod yoğunluğu en fazla gübrelik alanda görülmektedir.

Çizelge 4.14. Odak tipine göre isopod yoğunluğu

	Isopod yoğunlukları (birey sayısı / m ²)*						TOPLAM**
	<i>Porcellio laevis</i>		<i>Porcellio dilatatus</i>		<i>Armadillo officinalis</i>		
	Ergin	Genç birey	Ergin	Genç birey	Ergin	Genç birey	
Doğal materyal							
Taş	18	+	31	+	2	+	51
Tahta	16	-	19	-	1	+	36
Gübre	69	-	0	-	0	-	69
Yapay materyal							
Kiremit	1	-	4	-	1	+	6
Plastik	16	+	1	-	2	+	19
Metal	0	-	2	-	5	-	7
Gaz Taşı	1	+	5	+	11	+	17
Strafor	2	+	6	+	10	-	18

*Genç bireylerin odak noktasında bulunup bulunmamaları (+/-) olarak gösterilmiştir

**Toplam sayıda sadece erginler verilmiştir.



Şekil 4.54. Isopodların odak tiplerine göre dağılım grafiği

4.4 Isopodların Aynı Odak Noktasında Görülme Sıklıkları

Birçok canlı grubunda olduğu gibi karasal isopodlarda da populasyon büyüklüğü artıkça buna bağlı olarak tür içi rekabet artmaktadır. Laboratuvar ortamlarında karasal isopodların predatör oldukları gözlenmemiş olmasına rağmen, doğal alanlarında predatör olabilecekleri düşünülmektedir. Tür içi rekabet çoğunluk ile besine ulaşma, üreme, alan savunması için gerçekleşir iken, türler arası rekabet ise genellikle besin ve alan savunması için gerçekleşmektedir.

Aynı komünitede bulunan ekolojik görevleri benzer olan türler arasında rekabet görülmektedir. Bu rekabet tür içi ve türler arası olmak üzere iki farklı şekilde gerçekleşmektedir. *Porcellio laevis*, *Porcellio dilatatus* ve *Armadillo officinalis* türleri arasında rekabetin anlaşılabilmesi için Çizelge 4.15 oluşturulmuştur. Çalışılan üç türün bireylerinin (ergin ve genç birey) aynı odak noktasında birlikte bulunma sıklıkları Çizelge 4.15’de sunulmuştur. Sayımlar boyunca aynı odak noktasında *Porcellio laevis* ergin bireyleriyle *Porcellio dilatatus* ergin bireylerinin 50 kez, *Porcellio laevis* ergin bireyleriyle *Armadillo officinalis* ergin bireylerinin 4 kez, *Porcellio dilatatus* ergin bireyleriyle *Armadillo officinalis* ergin bireylerinin 16 kez aynı odak noktasında karşılaştığı görülmüştür. Üç isopod türünün ergin bireyleri aynı odak noktasında birlikte 8 kez görülmüştür. 12 ay boyunca

yapılan sayımda *Porcellio laevis* bireylerine odak noktalarında tek olarak 56 kez, *Porcellio dilatatus* bireylerine 84 kez, *Armadillo officinalis* bireylerine ise 52 kez karşılaşılmıştır. Deneme alanında odak noktalarında üç isopod türünün ergin bireylerine 464 kez rastlanılmamıştır.

Çizelge 4.15. Yapılan kontrollerde, türlerin birlikte görüldüğü kontrol sayıları.

Isopod	Dönem	<i>Porcellio laevis</i>		<i>Porcellio dilatatus</i>		<i>Armadillo officinalis</i>	
		Ergin	Genç birey	Ergin	Genç birey	Ergin	Genç birey
<i>Porcellio laevis</i>	Ergin		4	50	0	4	2
	Genç birey			0	0	0	0
<i>Porcellio dilatatus</i>	Ergin				5	16	4
	Genç birey					1	0
<i>Armadillo officinalis</i>	Ergin						6
	Genç birey						

Bu odak noktaları arasında baskın bir tür olan *Porcellio laevis* popülasyonunun yoğunlaştığı gübreden oluşturulan odak noktasında *Porcellio dilatatus* ve *Armadillo officinalis* türlerine rastlanılmadığı göze çarpmaktadır. Lardies (2008) çalışmasında karasal isopodların besin kaynağının yavru sayısına anlamlı bir etkisi olduğunu ve besin kaynağının fazla olmasının yavru sayısını arttırdığını saptamıştır. Lardies'in çalışmasına benzer olarak *Porcellio laevis*'in popülasyon yoğunluğunun besinin yoğun olarak bulunduğu hayvan (koyun, inek, tavuk ve tavşan) gübrelerinin ve hayvanların bulunduğu alanlarda yoğunlaştığı ve koyun ağıllarının (11PI) içinde bulunan odak noktalarında popülasyon büyüklüğünün diğer

odak noktalarından daha fazla olduğu saptanmıştır (şekil 4.4-48). Karasal isopodlarda besinin kısıtlı olması bireylerin boyutlarını etkilemektedir. 11Pl nolu odak noktasında *Porcellio laevis*'in popülasyon büyüklüğü fazla olmasına karşı, bireylerin boyutlarının diğer odak noktalarındaki bireylerin boyutlarına göre daha büyük olduğu gözlemlenmiştir. Birçok karasal isopod türünde yavru sayısı dişinin vücut büyüklüğü ile doğru orantılıdır. Bu alandaki besinin daha fazla bulunması *Porcellio laevis* bireylerinin boyutlarının daha büyük olmasına sebep olduğu düşünölmektedir. Bu durumun 11Pl nolu odak noktasında birey sayısının daha fazla olmasına neden olduğu düşünölmektedir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Karasal isopodlar ekolojik olarak önemli canlılardır ve dünyanın pek çok bölgesindeki dağılımları ayrıntılı olarak incelenmesine rağmen Türkiye’de konuyla ilgili yeterli çalışma bulunmamaktadır. Türkiye’de isopodlarla ilgili çalışmalar yoğun olarak denizel türlerin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir (Geldiay ve Kocataş 1972, Bakır ve Katagan 2005, Gönlügür-Demirci 2006, Bakır 2012). Ancak Türkiye’de var olan karasal isopod türlerinin habitat ve/veya microhabitat tercihi ile ilgili herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Yapılan bu çalışma ile *Porcellio laevis*, *Porcellio dilatatus* ve *Armadillo officinalis* türlerinin aylara göre yoğunlukları, oluşturulan odak noktalarının yapısal özelliklerine bağlı türlerin tercih durumları ve odak noktalarında üç türün birlikte bulunma tercihleri belirlendi.

Çalışmanın Nisan 2016-Nisan 2017 tarihleri arasındaki aylık elde edilen veriler her üç tür için farklı bir desen ortaya koymaktadır. *Porcellio laevis* türü yılın nisan-aralık periyodunda birey sayısı kendi yıllık ortalamasının üzerinde saptanmıştır (Çizelge 4.13). Bu durum *Porcellio laevis*’in fenolojisi dikkate alındığında olası bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır. Her ne kadar Nair ve Nair (1985) Hindistan’da yaptıkları çalışmada sıcaklık artışına bağlı olarak *Porcellio laevis* türünün su kaybının artmasına ve ölümüne neden olabildiğini bildirmiş olsa da, Warburg (1993) çalışmasında *Porcellio laevis* türünün yakın akraba diğer türlere göre iklimsel etkilere (sıcaklığa dayanıklılık) daha geniş toleransa sahip olduğunu işaret etmiştir. Kış ayları olan ocak şubat ve mart aylarında birey sayısı odak noktalarında en düşük seviyede saptanmıştır (Çizelge 4.13). Çalışmanın bir diğer türü olan *Porcellio dilatatus* yakın akrabası olan *Porcellio laevis* türünden oldukça farklı bir desen ortaya koymuştur. Bu desene göre aralık–haziran periyodunda birey sayısı kendi yıllık ortalamasının üzerinde saptanmıştır (Çizelge 4.13). Her ne kadar *Porcellio dilatatus* hakkında yayınlanmış detaylı fenolojik veriler olmasa da temmuz-ekim periyodunda birey sayısının oldukça düşük olması Tekirdağ iklimsel koşulları dikkate alındığında türün yüksek sıcaklığın ve düşük nemin olduğu dönemleri tercih etmediği gözükmemektedir (Çizelge 3.2 ve Çizelge 4.13). Çalışmada kullanılan son tür olan *Armadillo officinalis* türünün nisan-haziran periyodunda daha fazla bireyine rastlanılmıştır. Temmuz-mart periyodunda ise ortalama aylık birey sayısından daha düşük birey sayısı gözlenmiştir. Youssef ve Nair (2004) Libya’da yaptıkları çalışmada *Armadillo officinalis* türünün bireylerinde sıcaklık artışının aşırı terleme ve su kaybına neden olduğunu saptamıştır. *Armadillo officinalis* türünün toprak kazma yeteneği ile (Hornung ve Warburg 1995b) tercih etmediği iklim koşulları oluştuğunda dikey hareket ile su kaybını minimize ederek kendisini koruya bilmektedir. Büyük ihtimal ile nisan-

haziran periyodu haricindeki dönemde dikey hareketinden dolayı odaklarda daha az gözlenmiştir (Çizelge 4.13).

Çalışmada *Porcellio laevis*, *Porcellio dilatatus* ve *Armadillo officinalis* türlerinin kümelenmelerindeki mikrohabitatlarının bir parçası olan materyal tercihleri araştırılmıştır. Deneme alanında toplamda 31 adet doğal ve 31 adet yapay materyal odağı kullanılmıştır. Üç farklı (taş, tahta, gübre) doğal materyal ve beş farklı (kiremit, metal, plastik, gaz beton taşı ve strafordan) yapay materyalden oluşturulan odak noktalarında türlerin dağılımları da farklılık göstermiştir (Çizelge 4.14). Çalışmamıza konu olan 3 türün habitat tercihi ile ilgili literatürler incelendiğinde bu çalışmaların hepsi belirli bir coğrafik alandaki Isopoda türleri ve/veya Oniscidea türlerinin değerlendirilmesi şeklinde olmuştur. Ayrıca çalışmalar yoğun olarak doğal habitatları içermekle birlikte kısmı olarak antropojenik etki ile oluşturulmuş olan yapay habitatları kapsamaktadır. (Sfenthourakis 1996a, Messina ve ark. 2014, Vilisics ve Hornung 2009, Purse ve ark. 2012, Spungis 2008, Harding 2016). Bir yıllık verilerden elde edilen sonuçlar *Porcellio laevis* ve *Porcellio dilatatus* türlerinin doğal materyallerin olduğu odak noktalarındaki sayılarının yapay malzemelerin odak noktalarındaki sayılarına göre sırasıyla 5 kat (Gübre<Taş<Tahta) ve 2.5 kat (Taş<Tahta) daha fazla olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.14). Ancak *Armadillo officinalis* türünün yapay malzemelerden oluşturulan mikrohabitatlardaki sayısı doğal materyallerden oluşturulanlara göre 10 kat (Gaz Taşı<Strafor) daha fazla olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.14). Bu durum literatürle kıyaslandığında Vilisics ve Hornung (2009) tarafından Budapeşte’de yapılan çalışmada isopoda türlerinin genel olarak doğal habitatları (doğal ormanlar, kentsel ormanlar, şehrin iki tarafında yer alan bahçeler, halka açık parklar ve botanik bahçeleri) tercih ettiği ve yaşamları için önemli olduğu vurgulanmıştır. Ancak aynı çalışmada 28 Isopoda türünden (*Porcellio laevis* ve *Armadillo officinalis* listede bulunmamaktadır) sadece *Porcellio dilatatus* türünün yoğun yapılaşmanın olduğu antropojen etkisindeki alanları tercih ettiği belirlenmiştir (Vilisics ve Hornung 2009). Ayrıca Britanya’da Purse ve ark. (2012) tarafından 17 mikroalanda (taşlık, toprak/kum, saman, çimen topağı, ağaç ve çalılıklar, kesilmiş odun, hayvan gübresi, hayvan leşi, ağaç mantarları, karınca kolonisi, kuş/memeli yuvası, kayalık, taş tuğla, kıyı atık malzemeleri, insan atıkları/çöpleri ve diğer) yapılan çalışmada *Porcellio dilatatus* türünün oldukça yaygın olduğu belirtilmiştir (Purse ve ark. 2012).

Çalışmada *Porcellio laevis*, *Porcellio dilatatus* ve *Armadillo officinalis* türlerinin 12 ay süresinde 62 odak noktasındaki toplam 735 gözlem (9 gözlem olumsuz çevre şartları nedeniyle yapılamamıştır) gerçekleştirilmiştir. Sayımlar boyunca aynı odak noktasında

Porcellio laevis ergin bireyleriyle *Porcellio dilatatus* ergin bireylerinin 50 kez, *Porcellio laevis* ergin bireyleriyle *Armadillo officinalis* ergin bireylerinin 4 kez, *Porcellio dilatatus* ergin bireyleriyle *Armadillo officinalis* ergin bireylerinin 16 kez aynı odak noktasında karşılaştığı görülmüştür. Üç isopod türünün ergin bireyleri aynı odak noktasında birlikte 8 kez görülmüştür. Elde ettiğimiz bu verileri benzer başka çalışma bulunamadığından kıyaslama şansımız olmamaktadır. Ancak bu çalışmanın sonucunda ortaya çıkan materyal tercihi verileri ile bir yorum yapılabilir. Buna göre *Porcellio laevis* ergin bireyleriyle *Porcellio dilatatus* ergin bireylerinin birlikte bulunma sıklığının *Armadillo officinalis* türü ile bulunma sıklıklarına göre daha fazla olması *Porcellio* türlerinin doğal materyal tercih etmeleri *Armadillo officinalis* türünün ise yapay mikrohabitat materyallerini tercih etmesinden kaynaklanmış olabilir.

Yapılan bu çalışmada i-) bir yıl içerisinde yapılan gözlemler *Porcellio laevis* türünün dokuz ay boyunca yoğun bir şekilde görülebildiğini ortaya koymuştur; ii-) *Porcellio laevis* ve *Porcellio dilatatus* türlerinin doğal materyalden oluşan mikrohabitatları tercih eder iken *Armadillo officinalis* türünün tam tersi bir özellik gösterdiği saptanmıştır; ve iii-) *Porcellio* türlerinin bir arada bulunma sıklığının başka bir cinse ait olan *Armadillo officinalis* türüne göre daha sık olduğu saptanmıştır. Çalışmanın bir sonraki aşaması kullanılan mikrohabitat materyallerinin zenginleştirilmesi, yakın alanda farklı özelliklere sahip çevreler veya ekosistemlerde (orman içi, kent içi parklar, çöplükler vb.) istatistiksel açıdan model oluşturabilecek çalışma dizaynı ile hali hazırda elde edilen verileri bir üst seviyeye çıkarabilecektir.

6. KAYNAKLAR

- Al-Dabbagh KY, Block W (1981). Population Ecology of a Terrestrial Isopod in Two Breckland Grass Heaths. *J Anim Ecol*, 50 (1): 61-67.
- Bakır K (2012). Contributions to the Knowledge of Crustaceans on Soft Bottoms in the Sea of Marmara, With a Checklist. *Crustaceana*, 85(2): 219-236.
- Bakır K ve Katagan T (2005). Crustacean Diversity of the Coralligenous Beds of Markiz Island (Aegean Coast of Turkey). *Crustaceana*, 78 (7): 873-883.
- Blanusa, M, Mrkovic MR ve Durbesic P (2002). Lead and Cadmium in Soil and Isopoda Woodlice in Croatia. *Ecotoxicol. and Environ.*, 52(3): 198-202.
- Brereton JLG (1957). The Distribution of Woodland Isopods. *Oikos*, 8(2): 85-106.
- Brusca R (2019). Isopoda. <http://tolweb.org/Isopoda> (2019).
- Cole LC (1946). A Study of the Cryptozoa of an Illinois Woodland. *Ecological Monographs*, 16(1): 49-86.
- Dallinger R, Berger B ve Birkel S (1992). Terrestrial Isopods: useful Biological Indicators of Metal Pollution. *Oecologia*, 89(1): 32-41.
- Davis RC ve Sutton SL (1977). Spatial Distribution and Niche Separation of Woodlice and Millipedes in a Dune Grassland Ecosystem. *Ecological Bulletins*, 25: 45-55.
- Devigne C, Broly P ve Deneubourg JL (2011). Individual Preferences and Social Interactions Determine the Aggregation of Woodlice. *Plos One*, 6(2): e17389.
- Durant SM (2000). Predator Avoidance, Breeding Experience, and Reproductive Success in Endangered Cheetahs, *Acinonyx jubatus*. *Anim. Behav.*, 60(1): 121-130.
- Edney EB (1968). Transition from Water to Land in Isopod Crustaceans. *American Zool.*, 8(3): 309-326.
- Farkas S, Hornung E (1999). Composition of Isopod Assemblages in Different Habitat Types. *Soil Zoology in Central Europe*, (5), 27-30, Ceske Budejovice.
- Ferenti S ve Cupsa D (2013). Winter Activity of Terrestrial Isopods from Thermal Habitats in Western Romania. *Arch. Biol. Sci.*, 65(2): 795-800.
- Ganter PF (1984). The Effects of Crowding on Terrestrial Isopods. *Ecology*, 65(2): 438-445.
- Garthwaite RL ve Lawson R (1992). Oniscidea (Isopoda) of the San Francisco Bay Area. *Proceedings of the California Academy of Sciences*, 47(11): 303-328.
- Geldiay R ve Kocataş A (1972). Isopods Collected in Izmir Bay, Aegean Sea. *Crustaceana. Supplement*, 3: 19-30.
- Gönlügür-Demirci G (2006). Crustacea Fauna of the Turkish Black Sea Coasts: A Check List. *Crustaceana*, 78(9): 1129-1139.
- Grundy AJ ve Sutton SL (1989). Year Class Splitting in the Woodlouse *Philoscia muscorum* Explained Through Studies of Growth and Survivorship. *Holarctic Ecology*, 12(2): 112-119.
- Harding PT (2016). Is *Porcellio laevis* Declining in Britain and Ireland. *Bulletin of the British Myriapod and Isopod Group*, 29: 23-27.

- Harding PT ve Sutton SL (1985). Woodlice in Britain and Ireland: Distribution and Habitat. Monks Wood: Lavenham Press, Great Britain., 29-96.
- Hassall M ve Rushton SP (1982). The Role of Coprophagy in the Feeding Strategies of Terrestrial Isopods. *Oecologia*, 53(3): 374-381.
- Hassall M, Dangerfield JM (1990). Density Dependent Processes in the Population Dynamics of *Armadillidium vulgare* (Isopoda: Oniscidea). *J Anim Ecol.* 59 (3): 941-958.
- Hayes WB (1977). Factors Affecting the Distribution of *Tylos punctatus* (Isopoda, Oniscidea) on Beaches In Southern California and Northern Mexico. *Pacific Science* (1977), 31 (2): 165-184
- Herold W (1925). Untersuchungen zur Ökologie und Morphologie Einiger Landasseln. *Z. Morph. Okol. Tiere* 4 (3): 337-415.
- Hopkin SP ve Martin MH (1982). The Distribution of Zinc, Cadmium, Lead and Copper within the Hepatopancreas of a Woodlouse. *Tissue and Cell* 14 (4): 703-715.
- Hornung E (2011). Evolutionary Adaptation of Oniscidean Isopods to Terrestrial Life. *Structural Physiological Behavioural Aspects. Research Gate*, 4: 95-130.
- Hornung E ve Warburg MR (1995a). Isopod Distribution at Different Scaling Levels. In: *Crustacean, Terrestrial Isopod Biolog*, Ed: Alikhan A.M., Balkema, Rotterdam, 83–95.
- Hornung E ve Warburg MR (1995b). Seasonal Changes in the Distribution and Abundance of Isopod Species in Different Habitats within the Mediterranean Region of Northern Israel. *Ecological*, 16 (4): 431-445.
- <http://aday.web.nku.edu.tr/NK%C3%9CKamp%C3%BCs/fotografalerisi/m/6153/17669/0> (2016).
- <http://www.marinespecies.org/isopoda/> (Haziran 2019).
- <https://www.harita.gov.tr/Tekirdag/> (Haziran 2019)
- Kar S (2016). Sözlü Görüşme, Namık Kemal Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü.
- Kautz G, Zimmer M ve Topp W (2000). Responses of the Parthenogenetic Isopod, *Trichoniscus pusillus* (Isopoda: Oniscidea), to Changes in Food Quality. *Pedobiologia*, 44: 75–85
- Lardies C (2008). Genetic Variation for Plasticity in Physiological and Life-History Traits Among Populations of an Invasive Species, the Terrestrial Isopod *Porcellio laevis*. *Evolutionary Ecology Research*, 10: 747–762.
- Lardies M, Castaneda LE ve Bozinovic F (2004). Adaptive Latitudinal Shifts in the Thermal Physiology of a Terrestrial Isopod. *Evolutionary Ecology Research*, 6: 579–593.
- Ma HHT, Dudgeon D ve Lam PKS (1991). Seasonal Changes in Populations of Three Sympatric Isopods in a Hong Kong forest. *J Zool Lond.*, 224(3): 347-365.
- Mazzei V, Longo G, Brundo MV ve Sinatra F (2014). Bioaccumulation Of Cadmium and Lead and Its Effects on hepatopancreas morphology in three Terrestrial Isopod Crustacean Species. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 110: 269–279.
- Messina G, Montesanto G, Pezzino E ve Sciandrello S (2014). Plant Communities Preferences of Terrestrial Crustaceans (Isopoda: Oniscidea) in a Protected Coastal Area Of Southeastern Sicily. *Biologia*, 69(3): 354-362.

- Miller RH ve Cameron GN (1987). Effects of Temperature and Rainfall on Populations of *Armadillidium vulgare* (Crustacea: Isopoda) in Texas. *Am. Midl. Nat.*, 117(1): 192-198.
- Montesanto G ve Cividini S (2018). The Moulting Cycle of the Terrestrial Isopod *Armadillo officinalis* (Crustacea: Isopoda: Oniscidea). *Acta Zoologica*, 99(3): 263–273.
- Nair GA (1977). Sex Ratio of the Soil Isopod, *Porcellio laevis* (Latreille) in Delhiresion. *Proc. Indian Acad. Sci.*, 87(6): 151-155.
- Nair GA ve Nair NB (1985). Transpiration Rates and Acclimatization to Water and Temperature of the Tropical Woodlice *Porcellionides puiosus* Brandt and *Porcellio laevis* Latreille. *Proc. Indian Acad. Sci.*, 94(5): 469-474.
- Paoletti MG ve Hassall M (1999). Woodlice (Isopoda: Oniscidea): Their Potential for Assessing Sustainability and use as Bioindicators. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 74(3): 157–165.
- Paris OH ve Pitelka FA (1962). Population Characteristics of the Terrestrial Isopod *Armadillidium vulgare* in California Grassland. *Ecological Society of America. Ecology*, 43(2): 229-248.
- Prosi F ve Dallinger R (1988). Heavy Metals in the Terrestrial Isopod *Porcellio scaber* Latreille. *Cell Biology and Toxicology*. 4(1): 97-109.
- Purse BV, Gregory SJ, Harding P ve Roy HE (2012). Habitat use Governs Distribution Patterns of Saprophagous (Litter-Transforming) Macroarthropods a Case Study of British woodlice (Isopoda: Oniscidea). *Eur. J. Entomol.*, 109: 543-552.
- Quadros AF ve Araujo PB (2007). An Assemblage of Terrestrial Isopods (Crustacea) in Southern Brazil and Its Contribution to Leaf Litter Processing. *Revta. Bras. Zool.*, 25(1): 58-66.
- Rushton SP ve Hassall M (1983). Food and Feeding Rates of the Terrestrial Isopod *Armadillidium vulgare* (Latreille). *Oecologia*, 57(3): 415-419.
- Rushton SP ve Hassall M (1987). Effects of Food Quality on Isopod Population Dynamics. *Funct. Ecol.* 1(4): 359-367.
- Salminen I ve Lindqvist OV (1972). Cuticular Water Content and the Rate of Evaporation in the Terrestrial Isopod *Porcellio scaber* Latr. *J. Exp. Biol.*, 57: 569-574.
- Schmalfuss H (1984). Eco-Morphological Strategies in Terrestrial Isopods 49–63. *Symposia of the Zoological Society of London*, 53: 49-63.
- Schmalfuss H (1996). The Terrestrial Isopod Genus *Armadillo* in Western Asia (Oniscidea: Armadillidae), With Descriptions of Five New Species. *Stuttgarter Beitr. Naturk., Serie A*, 544: 1-43.
- Schmalfuss H (2003). World Catalog of Terrestrial Isopods (Isopoda: Oniscidea). *Stuttgarter Beitrage zur Naturkunde*, 654: 1-341.
- Schmidt C (2008). Phylogeny of the Terrestrial Isopoda (Oniscidea). *Arthropod Systematics and Phylogeny* 66(2): 191-226.
- Schmidt C ve Leistikow A (2004). Catalogue of Genera of the Terrestrial Isopoda (Crustacea: Isopoda: Oniscidea). *Steenstrupia*, 28 (1): 1-118.

- Sfenthourakis S (1996a). The Species-Area Relationship of Terrestrial Isopods (Isopoda, Oniscidea) from the Aegean Archipelago (Greece): *Global Ecology and Biogeography Letters*, 5: 149-157.
- Sfenthourakis S (1996b). A Biogeographical Analysis of Terrestrial Isopods (Isopoda, Oniscidea) from the Central Aegean Islands (Greece). *Journal of Biogeography*, 23(5): 687-698
- Shachak M, Chapman EA ve Steinberger Y (1976). Feeding, Energy Flow and Soil Turnover in The Desert Isopod, *Hemilepistus reaumuri*. *Oecologia*, 24(1): 57-69.
- Sousa JP, Vingada JV, Loureiro S, Gama MM ve Soares AMVM (1998). Effects Of Introduced Exotic Tree Species on Growth, Consumption and Assimilation Rates Of The Soil Detritivore *Porcellio dilatatus* (Crustacea: Isopoda). *Applied Soil Ecology*, 9(3): 399-403.
- Spaldonova A ve Frouz J (2014). The Role of *Armadillidium vulgare* (Isopoda: Oniscidea) in Litter Decomposition and Soil Organic Matter Stabilization. *Applied Soil Ecology*, 83: 186–192.
- Spungis V (2008). Fauna, Distribution, Habitat Preference and Abundance of Woodlice (Oniscidea) in Latvia. *Latvijas Entomologs*, 45: 25-37.
- Sunderland KD, Hassan M ve Sutton SL (1976). The Population Dynamics of *Philoscia muscorum* (Crustacea, Oniscoidea) in a Dune Grassland Ecosystem. *J Anim Ecol* 45(2): 487-506.
- Sutton S (1972). *Body Structure Woodlice, Key to British Woodlice*. Ginn & Company London, UK, 106.
- Sutton SL (1968). The Population Dynamics of *Trichoniscus pusillus* and *Philoscia muscorum* (Crustacea, Oniscoidea) in Limestone Grassland. *J. Anim. Ecol.*, 37 (2): 425-444.
- Tabacaru ve Giurginca (2013). Cavernicolous Oniscidea of Romania. *Trav. Inst. Speol.*, 52: 3-26.
- Van Wensem (1989). A Terrestrial Micro-Ecosystem for Measuring Effects of Pollutants on Isopod-Mediated Litter Decomposition. *Hydrobiologia*, 188: 507-516.
- Verhoeff KW (1931). Vergleichende Geographisch-Ökologische Untersuchungen über Die Isopoda Terrestria Von Deutschland, Den Alpenliindern Und Anschliessenden Mediterrangebieten. *Z Morpho Okol Tiere* 22(3): 231-268.
- Vilisics F ve Hornung E (2009). Urban Areas as Hot-Spots for Introduced and Shelters for Native Isopod Species. *Urban Ecosyst*, 12: 333-345.
- Warburg MR (1987). Haemolymph Osmolality, Ion Concentration and the Distribution of Water in Body Compartments of Terrestrial Isopods Under Different Ambient Conditions. *Comp. Biochem. Physiol.*, 86(3): 433-43.
- Warburg MR (1993). Distribution Patterns of Isopod Species in Different Habitats. *Evolutionary Biology of Land Isopods*. Springer, Verlag Berlin-Heidelberg, 70-84.
- Warburg MR (2001). Non-Seasonal Breeding in a Porcellionid Isopod. *Journal of Crustacean Biology*, 21(2): 375-383.

- Warburg MR ve Cohen N (1991). Reproductive Pattern, Allocation, and Potential in a Semelparous Isopod from the Mediterranean Region of Israel. *Journal of Crustacean Biology* 11(3): 368-374.
- Warburg MR, Linsenmair K.E ve Bercovitz K (1984). The Effect of Climate on the Distribution and Abundance of Isopods. *Symp. Zool. Soc. Lond.*, 53: 339-367.
- Wieser W (1965). Electrophoretic Studies on Blood Proteins in an Ecological Series of Isopod and Amphipod Species. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, 45(2): 507-523.
- Wieser W, Busch G ve Büchel L (1976). Isopods as Indicators of the Copper Content of soil and Litter. *Oecologia*, 23(2): 107-114.
- Wright JC ve Machin J (1990). Water Vapour Absorption in Terrestrial Isopods. *J. Exp. Biol.*, 154: 13-30.
- Youssef AK ve Nair GA (2004). Thermal Effects on the Body Mass, Transpiration Rate, Feeding and Food Conversion of the Pillbug *Armadillo Officinalis* (Isopoda, Oniscidea) Fed On The Dry Leaf Of *Punica Granatum*. *SQU Journ. For Science*, 9: 1-5.

ÖZGEÇMİŞ

1992 yılında Balıkesir ilinin Dursunbey ilçesinde doğdu. İlköğretimini Türkoba İlköğretim Okulunda, orta öğretimini Büyükçekmece Anadolu Lisesi'nde tamamladı. 2010 yılında Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Biyoloji Bölümü'nde lisans eğitimine başladı. 2015 yılında mezun oldu. Aynı yılın güz döneminde Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Biyoloji Anabilim dalında yüksek lisansa başladı.

2017 yılında Trakya Üniversitesinde düzenlenen XIII. Uluslararası Katılımlı Ekoloji ve Çevre Kongresinde “Tekirdağ'da Üç Farklı Isopod Türünün (*Porcellio laevis*, *Porcellio dilatatus* ve *Armadillo officinalis*) Mevsim İlişkili Mikrohabitat Tercihlerinin İncelenmesi” başlıklı poster sunumunu gerçekleştirdi.