

TC.

KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

LABORATUAR ARTLARINDA TAHİL ZARARLISI BÖCEKLER İLE
PREDATÖR ÖRÜMCEKLER ARASINDAKİ BESLENME İLİŞKİSİ

ÇİDEM ÖZEN

UBAT 2009

ÖZET

LABORATUAR ARTLARINDA TAHIL ZARARLISI BÖCEKLER LE PREDATÖR ÖRÜMCEKLER ARASINDAK BESLENME L K S

ÖZEN, Çi dem

Kırıkkale Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi

Danı man: Prof. Dr. Abdullah Bayram

ubat 2009, 57 sayfa

Bu çalı ma, 2008 yılında Kırıkkale ve Ankara'da yer alan bazı tarla ve meyve bahçelerinde bulunan örümceklerin bitki zararlısı böcekler (afitler) üzerinden beslenme etkinli ini belirlemek amacıyla yapılmı tır. çinde kömür ve alçı karı ımı olan kaplarda kurt örümcekleri ile farklı tür afitler bulundurulmu ve örümcek türlerinin afit tercihi gözlenmi tir. Seçilen predatör kurt örümce i (Lycosidae) türleri *Pardosa agrestis*, *P. agricola*, *P. hortensis*, *P. proxima*, *P. pullata*'dır. Besin olarak örümceklere *Rhopalosiphum maidis*, *Brevicoryne brassicae*, *Aphis pomi*, *A. fabae*, *Dysaphis pyri* sunulmu tur. En fazla tüketilen afit türü *Brevicoryne brassicae* (lahana afiti) ve *Aphis fabae* (bakla afiti), en az tüketilen afit ise *Rhopalosiphum maidis* (mısır afiti) olmu tur.

Anahtar Kelimeler: Kurt örümcek, Lycosidae, afit, predatör, besin tüketimi, av-avcı, zararlı böcek.

ABSTRACT

THE FEEDING RELATIONS BETWEEN HARMFUL INSECTS AND PREDATOR SPIDERS IN THE LABORATORY CONDITIONS

OZEN, Cigdem

Kırıkkale University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Biology, M.Sc. Thesis

Supervisor: Prof. Dr. Abdullah Bayram

February 2009, 57 pages

This study was performed in some fields and orchards located in Kırıkkale and Ankara, in 2008, due to feeding activity of spiders on pest insects (aphids). Wolf spiders and different species of aphids were found in containers that include coal and plaster, and aphid preferences of the spiders were observed. The wolf spiders (Lycosidae) that chosen were as follow: *Pardosa agrestis*, *P. agricola*, *P. hortensis*, *P. proxima* and *P. pullata*. Following insects were presented as food: *Rhopalosiphum maidis*, *Brevicoryne brassicae*, *Aphis pomi*, *A. fabae* and *Dysaphis pyri*. The most preferred aphid species was *Brevicoryne brassicae* (cabbage aphid), followed by *Aphis fabae* (bean aphid). The least preferred insect was *Rhopalosiphum maidis* (corn aphid).

Key Words: Wolf spider, Lycosidae, aphid, predator, food consumption, prey-predator, pest insect.

TE EKKÜR

Çalı malarım sırasında yardımını esirgemeyen danı man hocam Sayın Prof. Dr. Abdullah BAYRAM'a te ekkür ederim. Tezimin birçok a amasında yardımlarını gördü üm Yard. Doç. Dr. Nazife Y T, Ar . Gör. Dr. Tarık DANI MAN, Uzman Biyolog Zafer SANCAK ve Uzman Biyolog lkay ÇORAK ÖCAL'a te ekkür ederim. Ayrıca çalı mam sırasında afit te hisi ve gerekli materyalin sa lanması konusunda yardımını gördü üm Doç. Dr. Gazi GÖRÜR'e te ekkür ederim.

Ayrıca her konuda benden desteklerini esirgemeyen Fadime YILMAZ ve Serpil NALBANT'a te ekkür ederim.

Ç NDEK LER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TE EKKÜR	iii
Ç ZELGELER D Z N	vi
EK LLER D Z N	vii
Ç NDEK LER	xii
1. G R	1
1.1. Kaynak Özetleri	3
1.1.1. Tarımsal Ekosistemlerde Ya ayan Predatör Örümcekler	3
1.1.2. Zararlı Böcekler ile Avcı Örümcekler Arasındaki Beslenme li kisi	7
1.1.3. Av-Avcı l kilerinin Tespitinde Kullanılan Afitlerin Özellikleri	10
1.1.3.1. Mısır yaprakbiti (<i>Rhopalosiphum maidis</i> Fitch, 1856)	12
1.1.3.2. Elma ye il yaprakbiti (<i>Aphis pomi</i> de Geer, 1773)	12
1.1.3.3. Lahana yaprakbiti (<i>Brevicoryne brassicae</i> Linnaeus, 1758).....	13
1.1.3.4. Bakla yaprakbiti (<i>Aphis fabae</i> Scopoli,1763)	14
1.1.3.5. Armut yaprakbiti (<i>Dysaphis pyri</i> Boyer de Fonscolombe,1841)	15
1.1.4. Tarımsal Ekosistemlerde Örümceklerin Ekonomik De eri	15
1.2. Çalı manın Amacı	17
2. MATERYAL VE YÖNTEM.....	19
2.1. Arazi Çalı maları	19
2.2. Laboratuar Çalı maları.....	19
2.3. Te his ve Sınıflandırma.....	21

2.4. Av –Avcı Çiftlerinin Olu turulması.....	21
2.5. statistik Hesaplamalar	22
2.6. Örümcek Besleme Kapları	22
3. ARA TIRMA BULGULARI	24
3.1. <i>Pardosa agrestis</i> 'in farklı afit türleri üzerinden beslenme miktarlarının incelenmesi.....	25
3.2. <i>Pardosa agricola</i> 'nın farklı afit türleri üzerinden beslenme miktarlarının incelenmesi	28
3.3. <i>Pardosa hortensis</i> 'in farklı afit türleri üzerinden beslenme miktarlarının incelenmesi	32
3.4. <i>Pardosa proxima</i> 'nın farklı afit türleri üzerinden beslenme miktarlarının incelenmesi.....	34
3.5. <i>Pardosa pullata</i> 'nın farklı afit türleri üzerinden beslenme miktarlarının incelenmesi	38
4. TARTI MA VE SONUÇ.....	41
KAYNAKLAR	44
EK-1.	49

Ç ZELGELER D Z N

Ç ZELGE

- 1.1. Kurt örümce i *Pardosa agrestis*'in (di i) bazı afit türleri üzerinden beslenme miktarları Seri 1 (GBTAS = Gün ba ına tüketilen afit sayısı)25
- 1.2. Kurt örümce i *Pardosa agrestis*'in (erkek) bazı afit türleri üzerinden beslenme miktarları Seri 1 (GBTAS = Gün ba ına tüketilen afit sayısı)27
- 1.3. Kurt örümce i *Pardosa agricola*'nın (di i) bazı afit türleri üzerinden beslenme miktarları Seri 1 (GBTAS = Gün ba ına tüketilen afit sayısı)29
- 1.4. Kurt örümce i *Pardosa agricola*'nın (erkek) bazı afit türleri üzerinden beslenme miktarları Seri 1 (GBTAS = Gün ba ına tüketilen afit sayısı)31
- 1.5. Kurt örümce i *Pardosa hortensis*'in (di i) bazı afit türleri üzerinden beslenme miktarları Seri 1 (GBTAS = Gün ba ına tüketilen afit sayısı)32
- 1.6. Kurt örümce i *Pardosa proxima*'nın (di i) bazı afit türleri üzerinden beslenme miktarları Seri 1 (GBTAS = Gün ba ına tüketilen afit sayısı)35
- 1.7. Kurt örümce i *Pardosa proxima*'nın (erkek) bazı afit türleri üzerinden beslenme miktarları Seri 1 (GBTAS = Gün ba ına tüketilen afit sayısı)37
- 1.8 Kurt örümce i *Pardosa pullata*'nın (di i) bazı afit türleri üzerinden beslenme miktarları Seri 1 (GBTAS = Gün ba ına tüketilen afit sayısı).....39

EK LLER D Z N

EK L

1.1. Afet yiyen kurt örümcek (solda), arı yakalamı yengeç örümce i (sa da)	5
1.2. Beslenmekte olan bahçe örümce i <i>Argiope aurantia</i>	5
1.3. Mısır yapra ı üzerinde bir <i>Tibellus oblongus</i>	5
1.4. Örümcek a ına takılmı bir tahıl zararlısı (solda) ve mısır yapra ında <i>Rhopalosiphum maidis</i> kolonisi	10
2.1. Yaprakbiti <i>Aphis gossypi</i> (solda), <i>Dysaphis plantaginea</i> kolonisi (sa da).....	10
2.2. Bir yaprak bitinin üstten görünü ü	11
2.3. <i>Rhopalosiphum maidis</i> kolonisi	12
2.4. Elma yapra ı üzerinde <i>Aphis pomi</i> kolonisi	13
2.5. Lahana yapra ı üzerinde <i>Brevicoryne brassicae</i> kolonisi	14
2.6. <i>Aphis fabae</i> kolonisi	14
2.7. Armut yaprakbiti <i>Dysaphis pyri</i>	15
2.8. Kurt örümcek türleri	20
2.9. Örümcek besleme kapları	23
3.1. Kurt örümce i <i>Pardosa agrestis</i> 'in (di i) <i>Rhopalosiphum maidis</i> (a), <i>Brevicoryne brassicae</i> (b) türlerini tüketimi, Seri 1	25
3.2. Kurt örümce i <i>Pardosa agrestis</i> 'in (di i) <i>Aphis pomi</i> (c), <i>Aphis fabae</i> (d) türlerini tüketimi, Seri 1	26
3.3. Kurt örümce i <i>Pardosa agrestis</i> 'in (erkek) <i>Rhopalosiphum maidis</i> (a), <i>Brevicoryne brassicae</i> (b) türlerini tüketimi, Seri 2	27
3.4. Kurt örümce i <i>Pardosa agrestis</i> 'in (erkek) <i>Aphis fabae</i> (c), <i>Aphis pomi</i> (d) türlerini tüketimi, Seri 2	28

3.5. Kurt örümce i <i>Pardosa agricola</i> 'nın (di i) <i>Rhopalosiphum maidis</i> (a), <i>Brevicoryne brassicae</i> (b) türlerini tüketimi, Seri 3	29
3.6. Kurt örümce i <i>Pardosa agricola</i> 'nın (di i) <i>Aphis pomi</i> (c), <i>Aphis fabae</i> (d) türlerini tüketimi, Seri 3	30
3.7. Kurt örümce i <i>Pardosa agricola</i> 'nın (erkek) <i>Rhopalosiphum maidis</i> (a), <i>Brevicoryne brassicae</i> (b) türlerini tüketimi, Seri 4	31
3.8. Kurt örümce i <i>Pardosa agricola</i> 'nın (erkek) <i>Aphis pomi</i> (c) türünü tüketimi türlerini tüketimi, Seri 4	32
3.9. Kurt örümce i <i>Pardosa hortensis</i> 'in (di i) <i>Rhopalosiphum maidis</i> (a), <i>Dysaphis pyri</i> (b) türlerini tüketimi, Seri 5	33
3.10. Kurt örümce i <i>Pardosa hortensis</i> 'in (di i) <i>Aphis pomi</i> (c), <i>Aphis fabae</i> (d) türlerini tüketimi, Seri 5	34
3.11. Kurt örümce i <i>Pardosa proxima</i> 'nın (di i) <i>Rhopalosiphum maidis</i> (a), <i>Dysaphis pyri</i> (b) türlerini tüketimi, Seri 6	35
3.12. Kurt örümce i <i>Pardosa proxima</i> 'nın (di i) <i>Aphis pomi</i> (c), <i>Aphis fabae</i> (d) türlerini tüketimi, Seri 6	36
3.13. Kurt örümce i <i>Pardosa proxima</i> 'nın (erkek) <i>Rhopalosiphum maidis</i> (a), <i>Dysaphis pyri</i> (b) türlerini tüketimi, Seri 7	37
3.14. Kurt örümce i <i>Pardosa proxima</i> 'nın (erkek) <i>Aphis pomi</i> (c), <i>Aphis fabae</i> (d) türlerini tüketimi, Seri 7	38
3.15. Kurt örümce i <i>Pardosa pullata</i> 'nın (di i) <i>Rhopalosiphum maidis</i> (a), <i>Dysaphis pyri</i> (b) türlerini tüketimi, Seri 8	39
3.16. Kurt örümce i <i>Pardosa pullata</i> 'nın (di i) <i>Brevicoryne brassicae</i> (c) türünü tüketimi, Seri 8	40

1. G R

Dünya nüfusunun hızla artması ülkeleri, sahip oldukları topraklardan ileri düzeyde faydalanma ve besin ihtiyacını karşılamak amacıyla tarımsal ekosistemlerde gelişimi ve en kısa sürede etkili olabilecek teknolojik yöntemleri kullanmaya yöneltmiştir. Ancak gelişen teknoloji geriye dönüşü mümkün olmayan kalıcı çevresel sorunları da beraberinde getirmiştir. Bu yüzden ülkelerin üzerinde önemle durdukları konuların başında tarımsal alanların doğal yapısının korunmasını sağlayarak, tarım ürünlerinin kalite ve miktarlarının artırılması gelmektedir. Ayrıca mevcut tarım alanlarının genişletilmesi mümkün olmadığından, tarımsal ekosistemlerde çeşitli ekillerde zarara yol açan bitki zararlılarının etkilerini azaltmak amacıyla doğal dengeye zarar vermeyen bitki koruma yöntemlerinin geliştirilmesi ve uygulanması yönünde çalımlar yapılmaktadır.

Tarım ilaçları çok kısa sürede büyük oranda zararlı grubunu yok ederek kontrolü sağlamakla birlikte, tarım ilaçlarının büyük kısmının seçici özellikte olmaması nedeniyle bitki zararlısı böceklerin yanı sıra pek çok yararlı türü de yok etmekte ve doğal dengeye önemli ölçüde zarar vermektedir. Ayrıca yoğun ve bilinçsiz olarak pestisit kullanımının sonucunda gıdalarda, toprak, su, hava ve yetiştirilen ürünlerde kullanılan pestisit kendisi ve bazı dönüşüm ürünleri kalabilmektedir. Hedef olmayan diğer organizmalar ve insanlar üzerinde de pek çok olumsuz etkileri görülebilmektedir. Bu durum dikkatleri doğal hayata zarar vermeyen alternatif mücadele yöntemlerinden birisi olan biyolojik mücadele yöntemi üzerine çekmiştir. Biyolojik mücadelede ajanlarından predatörler bitki zararlılarının kontrolünde önemli rol oynamaktadır. Örümcekler biyolojik mücadelede kullanılan

predatörler arasında önemli bir yere sahiptir. Dünya üzerinde çok geniş alanlarda yayılı gösteren örümcekler özellikle karasal ekosistemlerde böcekler ve birçok arthropodun etkili predatörlerindedir⁽¹⁾.

Son yıllarda tarımsal alanlarda örümcekler üzerine yapılan araştırmalar, tahıl zararlısı böceklerin doğal kontrolünde örümceklerin önemli ajanlar olduğunu göstermiştir. Tahıl ve endüstriyel bitki tarlalarında yapılan bazı çalışmalarda örümceklerin afet ve diğer zararlıların doğal kontrolünde önemli ajanlar oldukları göstermiştir⁽²⁾.

İsrail, Avrupa, Avustralya ve diğer bazı ülkelerde meyve bahçelerinde yapılan çalışmalarda örümceklerin zararlı böcek popülasyonlarının baskılanmasının yanı sıra ürün üzerinde zararlı böcek zararını önemli ölçüde azalttıkları tespit edilmiştir⁽³⁾. Örümcekler pamuk, elma, pirinç ve muz gibi ürün zararlılarının önemli predatörleridir⁽¹⁾. Benzer biçimde Afrika'da meyve bahçelerinde çok yönlü ve polifag olan örümcekler üzerine yapılan gözlemler örümceklerin kırmızı örümcek, afet, trips gibi bazı bitki zararlılarının etkili predatörü olduğunu göstermiştir⁽⁴⁾.

Türkiye ekonomisinde tarım önemli bir yere sahiptir ve tarımsal alanların korunması büyük önem arz etmektedir. Tarımsal alanlarda rastlanan bitki zararlılarıyla mücadelede örümceklerin kullanılması üzerine çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Laboratuvar koşullarında yapılan bu çalışmada örümceklerin bazı bitki zararlıları üzerinden ne oranda beslendiğini ve av tercihlerinin tespit edilmesini konumaktadır.

1.1. Kaynak Özetleri

1.1.1. Tarımsal Ekosistemlerde Yaayan Predatör Örümcekler

Arthropoda (eklembacaklılar) sınıflarının Arachnida (örümceğimsiler) sınıfında yer alan örümcekler karnivor hayvanlardır ve canlı avlarla beslenirler. Örümceklerin avlarının çoğunu böcekler oluşturur ancak bazı tropikal bölgelerde amfibi, sürüngen, küçük kuş ve memeli gibi omurgalılar üzerinde beslenen örümcek türleri de bulunmaktadır⁽⁵⁾.

Bolas örümcekleri ve merdiven biçiminde yaşayan örümcekler özellikle ergin kelebekleri yakalamaya adapte olmuşlardır⁽⁶⁾. Linyphiidae ve Dictynidae familyası üyeleri sert vücut örtüsüne sahip böcekler yerine, daha çok afid gibi yumurtaklı böcekler üzerinden beslenirler⁽²⁾. Theridiidae familyası örümcekleri daha çok karıncalar üzerinden beslenirler. Su örümcekleri ise sualtında yiyecek aramaya son derece özelleşmişlerdir ve sivrisinekleri de içeren sinek larvaları ile beslenmektedir⁽⁵⁾. *Tegenaria atrica* (Agelenidae) ve *Hadronyche versuta* (Hexathelidae) türü örümceklerin besin diyetlerinde yer solucanlarının da bulunduğu bilinmektedir⁽⁷⁾. Salticidlerin *Phidippus* cinsi farklı arthropodlar üzerinden beslenmektedir. Sokucu ve parazit arılar, karıncalar, bazı kın kanatlılar, güve ve tırtıl gibi bazı böcekler örümceklerin genellikle besin olarak tercih etmedikleri ve yakalamadıkları böceklerdendir⁽²⁾. Bataklıklarda ya da su hendeklerinin kıyılarında rastlanan ve Golyan balığı ile beslenen *Dolomedes tenebrosus* (su örümceği) ve Güney Amerika'nın yağmur ormanlarında yaayan ve kuşlarla beslenen *Therapsa blondi* gibi omurgalı hayvanlarla beslenen örümceklerde bulunmaktadır⁽⁵⁾.

A kurarak avlanan *Portia fimriata* örümce inin avını ise böcekler yerine di er örümcekler olu turmaktadır. Pisauridae familyasının bazı üyelerinin küçük kurba a ve balıkları yakaladıkları bilinmektedir. Bazı örümcekler ise avlanmak için a örmezler (ekil1.1). Yaprak üstü ya da kabuk altı gibi uygun bir yeri barınak olarak seçer, iyi gören gözleri ve çok hızlı ko ma yetenekleri sayesinde avlarını yakalarlar. Birçok örümcek uçan böcekleri yakalamak için a örer (ekil1.2). Bu a lara en küçük bir dokunu ta yapı an böcekler kurtulmaya çalı tıkça yapı kan iplikçiklere daha çok sarılırlar. Tarantulayı (*Lycosa tarentula*) içeren kurt örümcekleri (Lycosidae) bu tip örümceklerin en tanınmı örnekleridir. Sıçrayan örümcekler (Salticidae) usulca yakla tıkları avlarının üstüne atlarlar. Yengeci andıran yassı gövdeli yengeç örümcekleri (Thomisidae) birço u avlarını pusuya yattıkları çiçeklerin içinde beklerler⁽⁸⁾. Dünyada neredeyse bütün habitatlarda bulunan örümcekler çok çe itli avlar üzerinden beslenmelerine kar ın avlarının büyük ço unlu unu böcekler olu turmaktadır⁽¹⁾.

Örümcekler çe itli besin tercihlerine sahiptirler, bazıları eurofag beslenme özelli i gösterirken bir kısmı da stenofag veya monofag beslenme özelli i göstermektedir⁽⁹⁾. Salticidae familyasında bazı örümcekler belirli avlar üzerinden beslenerek stenofag özellik gösterirler. *Zodarion germanicum* ve *Zodarion rubidum* (Araneae: Zadariidae) türünden örümcekler di er böcekleri göz ardı ederek sadece termitler üzerinden beslenerek monofag beslenme özelli i gösterirler⁽¹⁰⁾. Ctenidae, Lycosidae ve Linyphiidae gibi familyalarda yer alan örümceklerin ço unlu u kuvvetli polifag özelliktedir⁽²⁾.



ekil 1.1. Afit yiyen kurt örümcek (solda), arı yakalamı yengeç örümce i (sa da)



ekil 1.2. Beslenmekte olan bahçe örümce i *Argiope aurantia*



ekil 1.3. Mısır yapra ı üzerinde bir *Tibellus oblongus*

Nyffeler, tarımsal ekosistemlerde örümcekleri gözlemleyerek, vejetasyon ve toprak zonu örümcekleri olmak üzere iki birlik içerisinde incelemi tir⁽¹¹⁾. Araneidae (bahçe örümcekleri), Tetragnathidae (çeneli örümcekler), Linyphiidae ve Theridiidae (tarakayaklı örümcekler) familyasında yer alan örümcekler, vejetasyon zonunda sıkça kar ıla ılan örümceklerdendir ve vejetasyon üzerine a kururlar (ekil1.3). Salticidae (sıçrayıcı örümcekler), Lycosidae (kurt örümcekler), Gnaphosidae (yerdüzkarınlı örümcekleri) Oxyopidae ve Thomisidae (yengeç örümcekler) familyası örümcekleri ise genellikle toprak zonunda rastlanan toprak zonu örümcekleri arasındadır. A örmeyen Salticidae ve Thomisidae üyeleri yaprak, çiçek, ta , kaya, duvar üzerinde avlanmaktadır. Salticidae üyeleri bir avla kar ıla tıklarında hemen hızlı bir hareketle avlarının sırtına sıçrama hareketi yaparlar. Thomisidae üyeleri ise çiçeklerin taç yaprakları arasında pusu kurarak böceklerin yakla masını beklerler. Lycosidae ve Gnaphosidae üyeleri de zemin yüzeyinde veya otlar üzerinde a örmeden avlanmaktadır⁽¹²⁾. Örümceklerin bulundu u ortamlarda zararlı böcek yo unlu unun azalmakta, örümceklerin bulunmadı ı ortamlarda ise zararlı böcek yo unlu unda artı meydana gelmektedir. Bu duruma “Top-down effect” adı verilmektedir⁽¹³⁾. Tarımsal ekosistemlerde örümceklerin etkilerini görmek amacıyla soya fasulyesi tarlalarında yapılan bir çalı mada tarlaya örümcek sokuldu unda yaprak zararının azaldı ı, örümcekler uzakla tıldı nda ise yaprak zararında artı oldu u gözlenmi tir⁽¹⁴⁾.

Örümcekler bazı ara tırcılar tarafından yiyecek bulma tarzı, a tipi mikrohabitatı kullanma davranı ı, gece ve gündüz aktiviteleri gibi biyolojik özellikleri dikkate alınarak birliklere ayrılımlardır. Uetz, örümcekleri a ören ve gezinen olmak üzere iki birli e ayırmı tır⁽¹⁵⁾.

Nyffeler ise örümcekleri avlanma ve a yapma tarzlarına bakarak üç birlik içerisinde incelemi tir⁽¹⁶⁾. Riechert ve Lockley örümcekleri gece ve gündüz aktiviteleri, hareket ekilleri, a ın yapı ve dokunma biçimine göre sekiz birlik içerisinde incelemi lerdir⁽¹⁷⁾.

Aynı ortamda bulunan türlerin kar ılıklı gösterdikleri rekabet ve avlanma davranı ı bu türlerin bir arada bulunup bulunmamalarını dolayısıyla da kommunitelerin kompozisyonunu büyük ölçüde etkileyebilmektedir. Birlik içi avlanma (Intraguild predation = IGP) olarak tanımlanan bu durum av ve avcı türleri besin kaynaklarını kendi çıkarları için kullanma konusunda rakip hale getirmektedir⁽¹⁸⁾. Biyokontrolde önemli rol oynayan böcekler ve örümcekler zararlı böcekleri tükettikleri gibi birbirleri üzerinde de kar ılıklı rekabet ve avlanma özelli i gösterebilmektedirler. Önemli predatörlerden biri olan ye il va ak örümce i *Peucetia viridans*, Noctuidae, Geometridae, ve Pyralidae familyalarından olan pek çok zararlı türlerle beslenmesinin yanı sıra zararlı böceklerin önemli predatörlerinden olan *Apis* ve *Polistes* cinsleri ile Syrphidae ve Tachinidae familyalarında yer alan bazı yararlı dipterler üzerinden de beslenmektedir⁽¹⁹⁾. Örümcekler, böcekler üzerinden beslendikleri gibi birbirleri üzerinden de beslenmektedirler⁽²⁰⁾.

1.1.2. Zararlı Böcekler le Avcı Örümcekler Arasındaki Beslenme li kisi

Örümcekler karasal ekosistemlerde yaygın olan önemli böcek predatörlerindedir. Bitki zararlısı olan farklı pek çok böce in yumurta, larva ve erginleri üzerinden beslenen örümcekler do al dengenin sa lanmasında önemli rol oynamaktadır⁽²¹⁾.

Araneidae ve Tetragnathidae üyesi örümcekler Homoptera, Diptera, ve Ortoptera üzerinden beslenmektedir. Linyphiidae, Theridiidae ve Dictynidae üyeleri Diptera, Hemiptera, Homoptera (özellikle afit ve yaprak pireleri) ve bazı Coleoptera ile beslenmektedir (ekil1.4). Atypidae, Agelenidae gibi bazı örümcek familyaları da Orthoptera, Lepidoptera ve Coleoptera familyalarına ait böceklerle ve Lycosidae, Oxyopidae, Thomisidae ve Salticidae örümcekleri ise Orthoptera, Homoptera, Hemiptera, Lepidoptera, Thysanoptera, Diptera ile bazı Coleoptera ve Hymenoptera üyelerini sıklıkla yakalamaktadır⁽¹²⁾ (ekil 2.1).

Kore’de pirinç tarlalarında yapılan bir çalı mada *Pirata subpiraticus* ‘un pirinç zararlısı *Nilaparvata lugens* üzerinden önemli oranda beslenerek do al kontrolünde etkili oldu u belirtilmi tir⁽²²⁾.

ran’da pamuk zararlılarından *Bemisia tabaci*, *Aphis gossypii*, *Empoasca decipiens* ve *Nezara viridula*’nın pamukta meydana getirdi i zararlarının azaltılmasında *Thyene impeialis*, *Oxyopes salticus* ve *Thanatus formicinus* türü örümceklerin etkili oldukları gözlenmi tir⁽²³⁾.

Amerika’da yapılan bir laboratuvar çalı masında Salticidae ve Philodromidae üyelerinin elma bahçelerinde zarara yol açan *Edwardsiana rosae* (Hemiptera: Cicadellidae)’nin ergin ve nimfleri üzerinden büyük oranda beslendikleri saptanmı tir⁽²⁴⁾.

Güneydo u Asya’da pirinç tarlalarında dominant olarak bulunan kurt örümce i *Pardosa pseudoannulata* türü örümcekler pirinç tarlalarında önemli bir zararlı olan *Nephotettix virescens* (Hemiptera: Cicadellidae), yaprak pireleri, sinek kurtçukları ve gövde kurdunun etkili predatörlerindendir⁽²⁵⁾.

Avustralya’da yapılan laboratuvar çalı masında da Lycosidae, Clubionidae, Oxyopidae, Salticidae ve Thomisidae familyası örümceklerinin soya fasulyesi zararlısı *Helicoverpa* spp. (Lepidoptera: Noctuidae) zararının azaltılmasında etkili olduklarını gözlenmi tir⁽²⁶⁾.

Arpa tarlasında yapılan bir gözlemde, *Schizophis gramium* tarafından istila edilmi bir arpa tarlasına sıçrayan örümcek *Metaphiddipus galathea* (Walckenaer) bırakıldı ında afit salgınına maruz kalan bitkilerin daha uzun süre dayanmasında etkili oldu unu tespit edilmi tir.⁽²⁷⁾

Hawai’de brokoli bitkisinde zararlara yol açan kelebeklerin biyolojik kontrolünde *Nesticodes rufipens* (Araneae: Theridiidae) in oldukça etkili oldu u gözlenmi tir⁽²⁸⁾.

Bazı ara tırcılar belirlenmi tarım arazilerinde örümcekler için çiçek ve saman kullanılarak uygun barınaklar yapıldı ında örümcek miktarının artı na paralel olarak herbivor zararının azaldı ını, örümcekler uzakla tırıldı ında ise herbivor zararının arttı ını gözlemlemi lerdir. Ayrıca özel kaplarda brokoli bitkisi ile herbivorlar bir araya getirildi inde bitki zararının örümcekler varken meydana gelen zarara göre üç kat arttı ını belirtmi lerdir⁽²⁹⁾.

ngiltere’de örümceklerin, *Rhopalosiphum padi* (Linnaeus), *Spissistilus festinus* (Say), *Eurygaster integriceps* Puton, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith), *Helicoverpa zea* (Boddie), *Empoasca fabae* (Harris) ve *Leptinotarsa decemlineata* (Say), *Trichoplusia ni* (Hübner) gibi önemli tarla zararlılarının etkili predatörü oldukları gözlenmi tir⁽³⁾.



ekil 1.4. Örümcek aına takılmış bir tahıl zararlısı (solda) ve mısır yaprağında *Rhopalosiphum maidis* kolonisi (sağda).

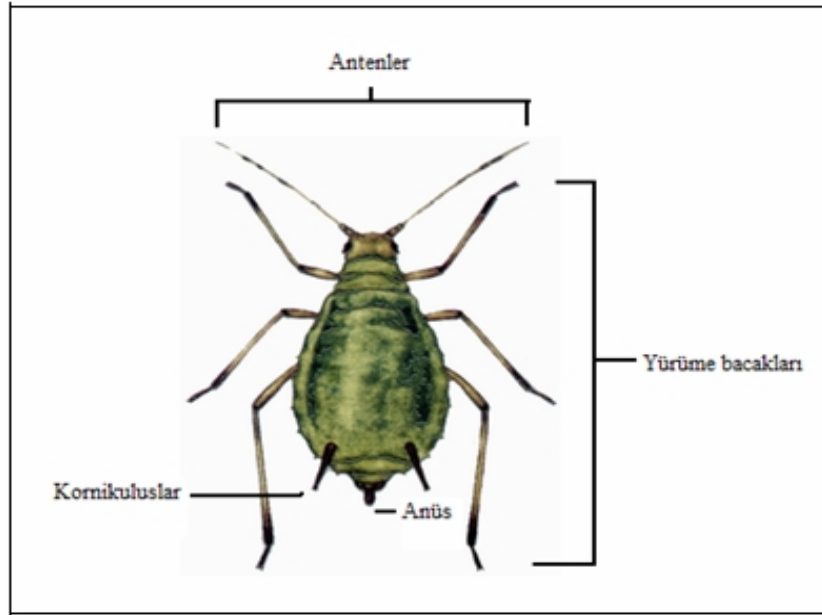


ekil 2.1. Yaprakbiti *Aphis gossypi* (solda), *Dysaphis plantaginea* kolonisi (sağda).

1.1.3. Av-Avcı ilişkilerinin Tespitinde Kullanılan Afidelerin Özellikleri

Afitler (yaprakbitleri), Homoptera Takımı içinde, Aphidoidea Üst familyasına dahildirler. Yaprak bitleri genel olarak 1,5-3 mm boyunda armut biçiminde küçük böceklerdir (ekil 2.2). Ağız parçaları sokucu emici yapıdadır. Anten adı verilen organları iplik ektindedir. Vücutlarının arka kısmında bir çift tüp ektinde olan uzantı bulunmaktadır. Meyve ağaçlarının yaprak ve sürgünlerinde

gruplar halinde bulunurlar. Yumurtaları siyah renkte, oval biçimdedir. Yaprak bitleri, olgunla mamı bitki yapraklarından bitki gövdesinden, yaprak saplarından floem özsuğunu (bitki özsuyu) emerek beslenirler. Özsu kaybı nedeniyle genç sürgünler ve yapraklar solar, giderek kurumalar olur, meyveler geli emez. Ayrıca bitki özsuğunu emerken dokuya toksik özellikteki salgılarını gönderirler. Salgılar yaprakların de i ik renk almasına, bazı türlerde ise a acın odun bölümünde urlar olu masına neden olur. Bu salgılar bitkinin fotosentez ve solunum gibi önemli metabolik faaliyetlerinin aksamasına yol açmaktadır. Anüslerinden salgıladıkları ekerli özellikte madde, yaprak ve sürgünler üzerini kaplayarak bu organların üzerinde fumajin mantarı üremesine neden olmaktadır. Fumajin mantarı yaprakları siyah bir tabakayla örterek yapra ın metabolik faaliyetini gerçekte tirmesine engel olmaktadır.



ekil 2.2. Bir yaprak bitinin üstten görünüşü ⁽³⁰⁾

1.1.3.1. Mısır yaprakbiti (*Rhopalosiphum maidis* Fitch, 1856) :

Kanatsız di ileri 1.5-2 mm boyunda ve sarı-ye il renkli vücudun üzeri ince mumsu bir madde ile kaplı olan böceklerdir (ekil 2.3). Ba , kahverengi, antenler ise koyu renklidir. Türkiye'nin hemen her bölgesinde yaygındırlar.



ekil 2.3. *Rhopalosiphum maidis* kolonisi

1.1.3.2. Elma ye il yaprakbiti (*Aphis pomi*, de Geer, 1773) :

Kanatsız di i bireylerinin boyu 1.5-2 mm'dir. Genellikle ye il renkli olan yaprakbitinin anten ve bacakları siyah renktedir (ekil 2.4). Elma a açlarında en yaygın ve zararı en çok görülen türlerden birisidir. Elma ye il yaprak biti sonbaharda elma a açlarının bir yıllık sürgünleri üzerine yumurtalarını bırakırlar. Yumurtalar ertesini yıl tomurcukların uyanmasıyla birlikte açılmaya ba lamaktadır. Yumurtadan çıkan larvalar önemli ölçüde genç yapraklar, çiçek tomurcukları ve çiçek çanak yaprakları gibi bitkinin geli mekte olan genç yapıları üzerinden beslenirler. Elma yaprak bitleri taze sürgünlerde ve yaprak sapları üzerinde gruplar halinde beslenerek, sürgünlerde geli meme ve yapraklarda kıvrılmaya, yo unlu unun yüksek olması

halinde önemli oranda ürün kaybına neden olurlar. Armut, elma, ayva gibi meyve ağaçlarını sıkça tercih ederler. Türkiye'nin pek çok bölgesinde dağınık olarak yayılmıştır.



ekil 2.4. Elma yaprağı üzerinde *Aphis pomi* kolonisi

1.1.3.3. Lahana yaprakbiti (*Brevicoryne brassicae*, Linnaeus, 1758) :

Brevicoryne brassicae bütün lahana çeşitlerinde görülen bir zararlıdır. Kışın yumurta devresinde bitki gövdelerinde geçiren yaprakbitleri havaların ısınmaya başlamasıyla ilkbaharda beslenmeye başlarlar. Öz su kaybı nedeniyle Lahana yaprakları giderek rengini kaybeder ve kuruyup kıvrılır. Yaprakların altında, grimsi ve mumsu bir görünüme sahip olan yaprak bitleri yoğun koloniler oluştururlar (ekil 2.5). Karnabahar ve lahana sıklıkla tercih ettikleri bitkilerdir. Türkiye'de Adana, Amasya ve Samsun gibi çeşitli illerde görülmektedir.



ekil 2.5. Lahana yaprağı üzerinde *Brevicoryne brassicae* kolonisi

1.1.3.4. Bakla yaprakbiti (*Aphis fabae*, Scopoli, 1763) :

Kanatsız di ilerde vücut esmer-siyah renklidir. Antenleri vücudun yarısını geçecek uzunluktadır. Kanatlı di ilerde baş ve toraks siyah renkte, abdomen ise siyahtan yeşil renge kadar çok farklı tonlarda görülebilmektedir (ekil 2.6). kış konukçulu türlerden olan bakla yaprakbiti kış yumurta halinde geçirmektedir. Türkiye’de hemen her bölgede yayılım göstermektedirler.



ekil 2.6. *Aphis fabae* kolonisi

1.1.3.5. Armut yaprakbiti (*Dysaphis pyri*, Boyer de Fonscolombe, 1841) :

Dı görünü ü bakımından elma gri yaprak biti ile benzerlik gösterirler. Vücutları gri menek e renğinde, antenleri uzun ve siyah renktedir. Yapraklarda kırmızı lekeler meydana getirirler (ekil 2.7). Ayrıca meyvelerin ekilerinin bozulmasına ve küçük kalmasına neden olurlar. Armut a açlarında önemli zararlara yol açarlar. Armut yapraklarının kıvrılmasına ve kıvrılan yerlerin sarımsı bir renk alarak kurup dökülmesine sebep olurlar. Türkiye’de Ankara, Isparta ve zmir gibi ehirlerde görülmektedirler.^(31,32).



ekil 2.7. Armut yaprakbiti *Dysaphis pyri*

1.1.4. Tarımsal Ekosistemlerde Örümceklerin Ekonomik De eri

Tarımsal alanlarda mekanik ve fiziksel teknikler ile genetik, biyolojik ve kültürel uygulamalarının tamamını içeren “Entegre Zararlı Mücadelesi” (Integrated Pest Management=IPM) pestisitlerin kullanılmamasını ya da azaltılmasını amaçlamaktadır⁽³³⁾.

Bir zararlının üründe ekonomik zarara sebep olabilece i en dü ük populasyon yo unlu una “Ekonomik Zarar Düzeyi” denir⁽³⁴⁾. Bitki zararlısı

böceklerin populasyonlarının dolayısıyla zararının azaltılması amacıyla do al dü manlarının arttırılması i lemi olarak tanımlanan biyolojik mücadele tarımsal ekosistemlerde zararlı yo unlu unu tamamen yok etmek de il ekonomik zarar düzeyinin altında amaçlamaktadır⁽³⁾.

Ekonomik bakımdan önemli bitkilerde zararlıların kontrol altında tutulmasında Coleoptera, Diptera, Deuroptera, Hemiptera grubu böcekler, mikrobiyal patojenler, nematodlar, parazitoid böcekler ve örümceklerden gibi önemli biyolojik mücadele etmenlerinden faydalanılmaktadır⁽³⁵⁾.

Yıllardır yapılan birçok tarla deneyinde zararlı böceklerin meydana getirdi i zararın ve tarladaki yo unluklarının azaltılmasında örümceklerin etkili ajanlar olduklarını kanıtlanmıştır⁽³³⁾. Örümcekler insektisitlere kar ı *Geocoris sp.*, *Nabis sp.* ve Coccinellid gibi yararlı böceklere göre daha az etkilenmektedir. Yılın her mevsimi aktif olan örümcekler özellikle ilkbaharda di er predatörler ve parazitoid böcekler yeterince aktif de ilken kı layan bazı zararlıların baskılanmasında önemli bir etkiye sahiptirler⁽³⁶⁾.

Örümcek potansiyeli bakımından zengin olan bazı bölgelerde ye il böcekler ve yaprak sinekleri gibi ekonomik bakımdan önemli bazı bitki zararlılarının ortamdaki uzaklaşma davranışını gösterdikleri belirlenmiştir⁽¹⁶⁾. Bitki zararlılarıyla mücadelede özellikle vejetasyon zonunda bulunan Linyphiidae, toprak zonu örümceklerinden Lycosidae ve Salticidae familyaları dikkat çekmektedir. Vejetasyon zonunda a in a eden Linyphiidae üyeleri yeterli bollukta olduklarında zararlı salgınını önleyebilmeleri ve üreme oranlarının yüksek olması gibi önemli özelliklere sahiptirler. Lycosidae ve Salticidae familyaları ise tarımsal ekosistemlerde birçok zararlı böcek üzerinden avlanmaktadırlar⁽³⁷⁾.

Son yıllarda zararlılarla karşı kullanılan geniş çapta etkili insektisitler bitki ve toprak üzerinde uzun süre kalarak doğal predatörlerin azalması veya tamamen yok olmasına sebep olmaktadır⁽³⁸⁾. Tarımsal ekosistemlerde kullanılan suni gübreler de örümcek populasyonlarının yapısını ve aktivitesini etkilemektedir. Ayrıca bilinçsiz insektisit kullanımı zararlı böceklerin direnç kazanmasına ve zararlı mücadelesinde maliyetin artmasına sebep olmaktadır. Belli bir alanda kullanılan pestisitlerin tipi, dozu ve uygulanma şekli, uygulanan yer ile barındırılan canlıların kompozisyonunu önemli ölçüde etkilemektedir⁽²⁾. Tarımsal ekosistemlerde sık ve bilinçsiz yapılan kimyasal uygulamalar tahıl, meyve ve sebze tarımında enerji, zaman ve ekonomik kayıplara yol açmaktadır. Tarımsal ekosistemlerde pestisit kullanımı ve zararlı böceklerin populasyon yoğunluğu örümceklerin predatör olarak etkinliğini sınırlandırmaktadır. Tarımsal ekosistemlerde pestisitlerin sıklıkla kullanılması örümceklerin ve diğer predatörlerin ölüm oranlarının artmasına yol açmaktadır. Bu yüzden tarımsal ekosistemlerde alternatif mücadele yöntemleri kullanılması önemlidir. Biyolojik mücadele etmeni olan örümceklerin beslenme özelliklerinin tespit edilmesi için daha fazla araştırma yapılmasına gerekmektedir.

1.2. Çalışmanın Amacı

Türkiye’de tarım nüfusunun besin ihtiyacını karşılaması, sanayide hammadde kaynağı olarak kullanılması gibi nedenlerden dolayı büyük önem taşımaktadır. Türk ekonomisinde fındık, turunçgiller, tahıllar, meyve ve sebzeler ve çay gibi tarım ürünleri önemli yer tutmaktadır.

Türkiye engebeli bir coğrafyada bulunduğu için tarım alanlarından en üst düzeyde faydalanma ve kaliteli tarım ürünlerinin elde edilmesi amaçlanmaktadır.

Tarımsal ekosistemlerde zararlı mücadelesinde kimyasal mücadele tekniklerinin yaygın olarak kullanılması tarımsal ekosistemlerde olumsuz ve kalıcı etkileri beraberinde getirmi tir. Bu yüzden günümüzde do al hayata zarar vermeyen biyolojik mücadele ajanlarından predatörlerin kullanılması önem kazanmı tır. Bu nedenle, bu çalı manın amacı tarımsal ekosistemlerin önemli predatörleri olan örümcekler ile bitki zararlısı olan böcekler arasındaki beslenme ili kisini laboratuvar ko ullarında gözlem yoluyla tespit etmektir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Arazi Çalı maları

Bu ara tırmada kullanılan bitki zararlısı böcekler ve predatör örümcekler 2008 yılının sonbahar aylarında Kırıkkale ve Ankara il sınırları içinde yer alan tarla ve bahçelerden toplanmıştır. Bazı durumlarda afitler sebze hali veya pazar yerinden toplanmıştır. Örümcek türleri ve bazı afit türleri Kırıkkale'ye 12 km uzaklıktaki Hasandede ovasında yer alan mısır tarlaları ve meyve bahçelerinden, diğer afit türleri Ankara'ya bağlı Çubuk ilçesine altı km uzaklıktaki Sünlü köyünde yer alan meyve bahçeleri ve sebze tarlalarından toplanmıştır. Örneklerin toplanmasında el aspiratörü, tarama ve toplama kavanozları kullanılmıştır. Bunlardan aspiratör toprak yüzeyinde bulunan örümceklerin toplanmasında, toplama kavanozları ise örümceklerin yakalanması ve bazı bitki zararlılarının zarar görmeden laboratuara taşınmasında kullanılmıştır.

2.2. Laboratuvar Çalı maları

Arazi çalı malarında toplanan örümcek ve böceklerin mikroskop altında tür tespiti yapılmıştır. Örümcek ve böcekler arasındaki beslenme ilişkisinin tespiti amacıyla laboratuvar koşullarında oluşturulan örümcek-zararlı böcek çiftleri gözlenmeye başlanmıştır.

Bu ara tırmada kullanılan kurt örümcek türleri şunlardır:

Familiya Lycosidae (Kurt Örümcekleri)

1. *Pardosa agrestis* O.P.-Cambridge, 1895 (Ergin erkek ve dişi bireyler)

2. *Pardosa agricola* (Thorell, 1856) (Ergin erkek ve di i bireyler)
3. *Pardosa hortensis* (Thorell, 1872) (Ergin di i bireyler)
4. *Pardosa proxima* (C.L.Koch, 1847) (Ergin erkek ve di i bireyler)
5. *Pardosa pullata* (Clerck, 1757) (Ergin di i bireyler)



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)

ekil 2.8. Kurt örümcek türleri; *Pardosa agrestis* (a)⁽³⁹⁾, *Pardosa agricola* (b), *Pardosa hortensis* (c), *Pardosa proxima* (d) ve *Pardosa pullata* (e)⁽⁴⁰⁾

Bu ara tırmada kullanılan ergin böcek türleri unlardır:

1. *Rhopalosiphum maidis* (Fitch, 1856) (Mısır afiti, mısır yaprakbiti)
2. *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus, 1758) (Lahana afiti, lahana yaprakbiti)
3. *Aphis pomi* de Geer, 1773 (Elma afiti, elma yaprakbiti)
4. *Aphis fabae* Scopoli, 1763 (Bakla afiti, bakla yaprakbiti)
5. *Dysaphis pyri* (Boyer de Fonscolombe, 1841) (Armut afiti, armut yaprakbiti)

Kural olarak her bir örümce e (ekil 2.8) gün ba ına 20 adet böcek (afit) sunulmu tur.

2.3. Te his ve Sınıflandırma

Farklı tarla ve bahçelerden toplanan örümcek ve böceklerin bir kısmı te his için ayrılma , etiketlenmi , % 70'lik etanolde muhafaza edilmi ve stereo mikroskop (SMZ10A Nikon) altında familya, cins ve tür düzeylerinde te his edilmi lerdir. Örümcek te hislerinde Heimer ve Nentwig⁽⁴¹⁾, Roberts⁽⁴²⁾ ve Tyschenko⁽⁴³⁾, ya ait te his anahtarları kullanılmı tur. Böcek te hislerinde ise Kansu⁽³⁴⁾, Lodos⁽³⁸⁾ ve Görür⁽³²⁾,e ait te his anahtarları kullanılmı tur. Te his edilemeyen afit örneklerinin te hisi Doç. Dr. Gazi Görür tarafından yapılmı tur.

2.4. Av - Avcı Çiftlerinin Olu turulması

Toplanan örümceklerin hangi zararlı böcekler (yaprakbiti) üzerinden ne oranda beslendi ini belirlemek amacıyla örümcek besleme kapları olu turulmu tur. Laboratuara araziden özel besleme kapları içerisinde getirilen örümcekler kural gere i önce üç gün boyunca uygun besin ile beslenmi , sonra üç gün süre ile besin verilmeyerek aç bırakılmı tur. Örümce in diyetinde yer alan böcek ile örümcek aynı

kap içerisinde tutulmu tur. Bu ekilde, her bir örümcek türünün böcek tüketim miktarının belirlenmesi amacıyla, labortauarda, günlük gözlemler yapılmı tur. Bu ara tırmada, etiketli özel besleme kaplarının her birine birer örümcek ve zararlı böcek konularak çiftler olu turulmu tur.

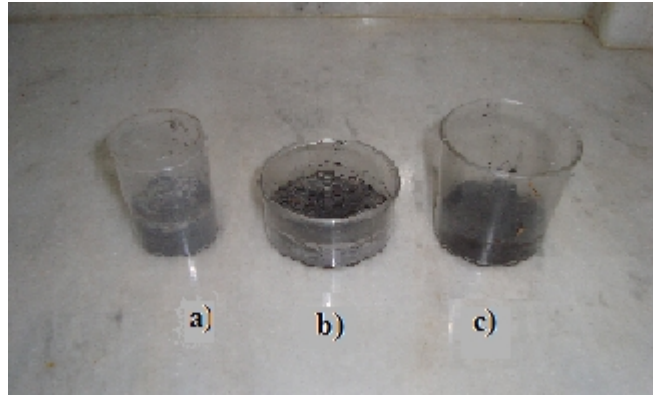
2.5. statistik Hesaplamalar

Yapılan bir çalı ma esnasında elde edilen veri grubunun aritmetik ortalamalarının e it veya birbirine yakın olması durumunda veri gruplarında yer alan çok küçük ve çok büyük de erler, verilerin da ılımını etkilemektedir. Bu durumda verilerin düzgün bir da ılım gösterip göstermedi ini belirlemek için merkezi yayılma ölçüsü olan standart sapma hesaplanmaktadır. Standart sapma, verilerin aritmetik ortalamaya göre nasıl bir yayılım gösterdi ini anlatmaktadır.

2.6. Örümcek Besleme Kapları

Kapaklarında küçük delikler açılarak hava alması sa lanan bu kaplar, kullanılan predatörün bitki zararlısı böcekleri besin olarak tercih edip etmedi i ya da hangi oranda beslendi inin belirlenmesini amaçlayan deneylerde kullanılmaktadır. Yapılan çalı ma süresince besleme kaplarında ortamda yeterli oranda nemin sa lanması ve nemin uzun süre varlı ını koruması bakımından, örümcek besleme kaplarında zemin maddesi olarak kömür tozu ve alçı karı ımı tercih edilmi tir^(44,45). Kömür ve alçı karı ımı suyu uzun süre tutabilecek niteliktedir. 1:3 oranında alçı ve kömür karı ımına su katılarak ve yeterli oranda nemi muhafaza edecek özellikte bir yo unluk elde edilene kadar karı tırılmı ve gözenekli bir yapı kazanması

sa lanmı tır. Bu homojen karı ım önceden gerçekle tirilen bazı çalı malarda 1:5 oranında yapılmı tır. Barınaklarını toprak içerisine yapan ve genellikle toprak zonunda rastlanan bazı avcı organizmaların kullanıldı ı laboratuvar çalı malarında da bu oranının 1:7 oldu u bilinmektedir^(46,47). Bu karı ım örümcek besleme kaplarının 1/3 veya yarısını dolduracak ekilde katıla ması sa lanmı tır. Bu kaplar mikroorganizma kontaminasyonunu önlemek amacıyla her gün düzenli olarak kontrol edilmi , gerekti inde ortamın temizli i sa lanmı tır. Bu alı mada ekil 2.9'da gösterilen üç farklı ebatta, ancak kömür+alçı karı ım oranı aynı olan kaplardan a ve b kullanılmı tır.



ekil 2.9. Örümcek besleme kapları

3. ARA TIRMA BULGULARI

Tarla ve bahçelerden toplanan örümcekler ve bazı zararlı böcek türleri ile olu turulan av-avcı çiftlerinin beslenme ili kileri gözlenmi tir. Yapılan çalı mada örümcek ile belirli sayılarda zararlı ergin böcek türleri bir araya getirilerek zararlı böcek türlerinden hangi oranda beslendi i tespit edilmi tir. Laboratuar ko ullarında olu turulan dokuz adet av-avcı çiftinin her birinde gözlenen günlük tüketilen böcek miktarı çizelge ve ekillerle verilmi tir. Günlük tüketilen böcek miktarlarına ait standart sapmaları ile her bir örümce in tüketti i böcek miktarı belirlenmi tir.

Bu ara tırmada kullanılan kurt örümce i (Familya Lycosidae) türleri unlardır: *Pardosa agrestis* O.P.-Cambridge, 1895; *Pardosa agricola* (Thorell, 1856); *Pardosa hortensis* (Thorell, 1872); *Pardosa proxima* (C.L.Koch, 1847); *Pardosa pullata* (Clerck, 1757). Besin olu turan afit türleri ise unlardır: *Rhopalosiphum maidis* (Fitch, 1856); *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus, 1758); *Aphis pomi* de Geer, 1773; *Aphis fabae* Scopoli, 1763; *Dysaphis pyri* (Boyer de Fonscolombe, 1841).

3.1. *Pardosa agrestis*'in farklı afit türleri üzerinden beslenme miktarlarının incelenmesi

Pardosa agrestis'in farklı afit türleri üzerinden beslenme rejimleri Çizelge 1.1 ve 1.2'de gösterilmiştir.

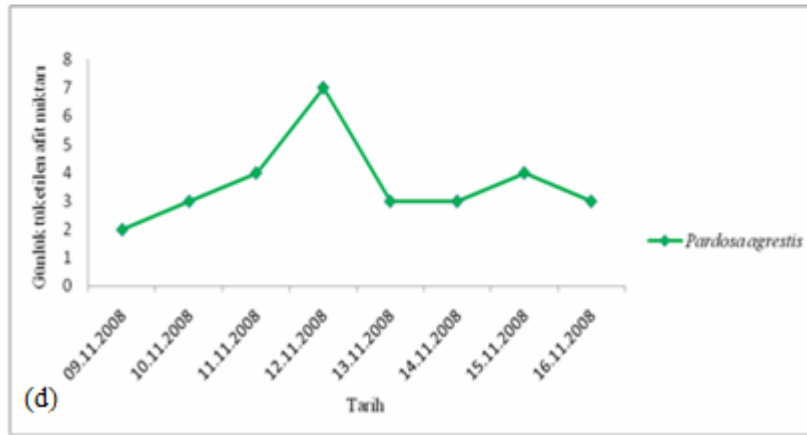
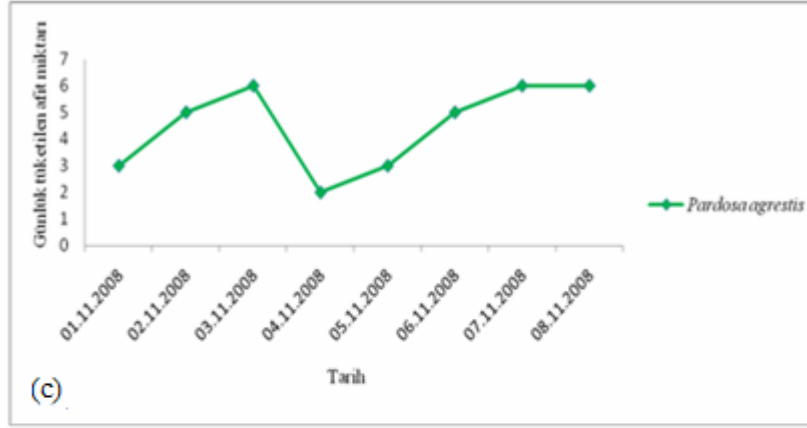
Çizelge 1.1. Kurt örümceği *Pardosa agrestis*'in (dişi) bazı afit türleri üzerinden beslenme miktarları, Seri 1 (GBTAS = Gün başına tüketilen afit sayısı)

Zararlı Türü	GBTAS	Tarih Aralığı	Gün Sayısı
<i>a. Rhopalosiphum maidis</i>	3.55 ± 1.60	18/9/08-07/10/08	20
<i>b. Brevicoryne brassicae</i>	4.46 ± 1.30	17/10/08- 31/10/08	15
<i>c. Aphis pomi</i>	4.50 ± 1.60	1/11/08-8/11/08	8
<i>d. Aphis fabae</i>	3.62 ± 1.50	9/11/08-16/11/08	8

Pardosa agrestis'in dişinin afit türleri üzerinden beslenme durumları Şekil 3.1.'de gösterilmiştir.



Şekil 3.1. Kurt örümceği *Pardosa agrestis*'in (dişi) *Rhopalosiphum maidis* (a), *Brevicoryne brassicae* (b) türlerini tüketimi, Seri 1



ekil 3.2. Kurt örümce i *Pardosa agrestis*'in (di i) *Aphis pomi* (c), *Aphis fabae* (d) türlerini tüketimi, Seri 1

Pardosa agrestis'in di isi gün ba na 3.55 ± 1.60 *Rhopalosiphum maidis*, 4.46 ± 1.30 *Brevicoryne brassicae*, 4.50 ± 1.60 *Aphis pomi*, 3.62 ± 1.50 *Aphis fabae* tüketmi tir. En fazla tüketilen afit *Aphis pomi*, en az tüketilen ise *Rhopalosiphum maidis*'tir.

Çizelge 1.2. Kurt örümce i *Pardosa agrestis*'in (erkek) bazı afit türleri üzerinden beslenme miktarları, Seri 2 (GBTAS = Gün başına tüketilen afit sayısı)

Zararlı Türü	GBTAS	Tarih Aralığı	Gün Sayısı
<i>a. Rhopalosiphum maidis</i>	3.37 ± 0.91	17/9/08-24/9/08	8
<i>b. Brevicoryne brassicae</i>	5.62 ± 1.59	25/10/08-1/11/08	8
<i>c. Aphis pomi</i>	4.37 ± 1.34	2/11/08-9/11/08	8
<i>d. Aphis fabae</i>	3.87 ± 1.12	10/11/08-17/11/08	8

Pardosa agrestis'in erkeklerinin afit türleri üzerinden beslenme durumları ekil 3.3 ve 3.4'de gösterilmiştir.



ekil 3.3. Kurt örümce i *Pardosa agrestis*'in (erkek) *Rhopalosiphum maidis* (a), *Brevicoryne brassicae* (b) türlerini tüketimi, Seri 2



ekil 3.4. Kurt örümce i *Pardosa agrestis*'in (erkek) *Aphis fabae* (c), *Aphis pomi* (d) türlerini tüketimi, Seri 2

Pardosa agrestis'in erke i gün ba na 3.37 ± 0.91 *Rhopalosiphum maidis*, 5.62 ± 1.59 *Brevicoryne brassicae*, 4.37 ± 1.34 *Aphis pomi*, 3.87 ± 1.12 *Aphis fabae* tüketmi tir. En fazla tüketilen afit *Brevicoryne brassicae*, en az tüketilen ise *Rhopalosiphum maidis*'tir.

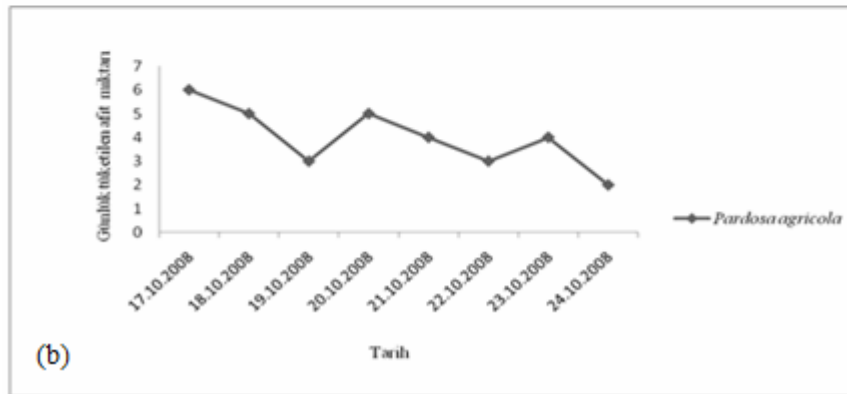
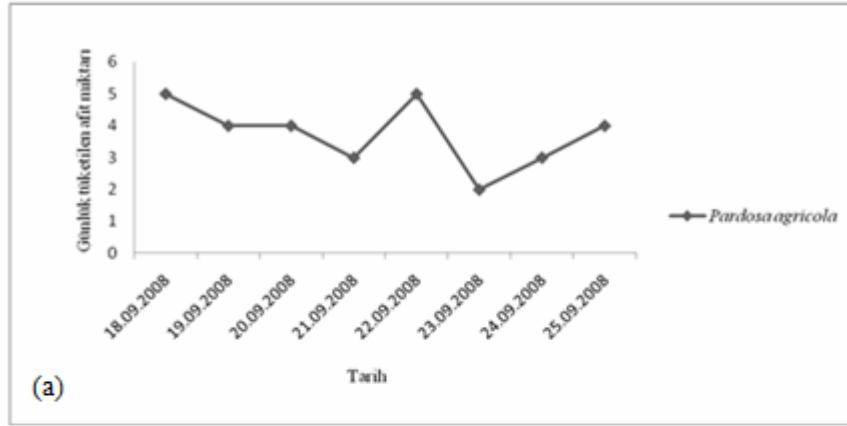
3.2. *Pardosa agricola*'nın farklı afit türleri üzerinden beslenme miktarlarının incelenmesi

Pardosa agricola'nın farklı afit türleri üzerinden beslenme rejimleri Çizelge 1.3 ve 1.4 'de gösterilmi tir.

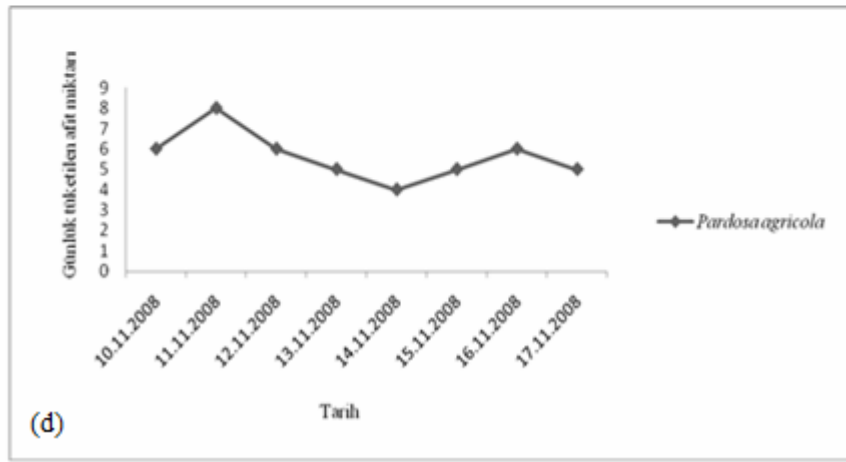
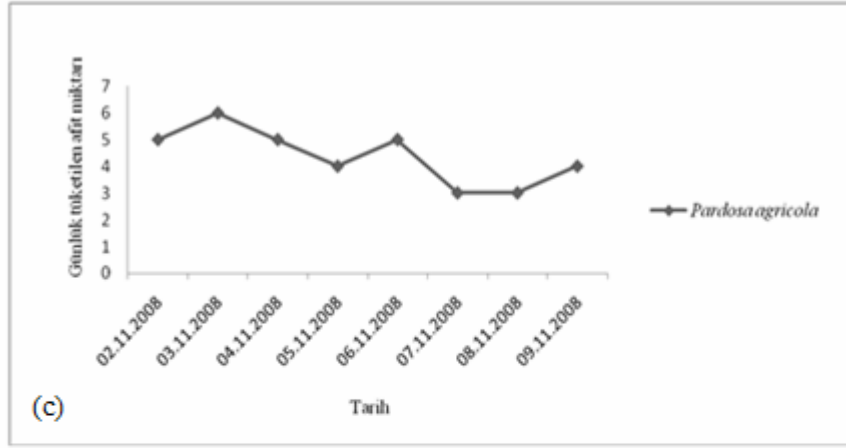
Çizelge 1.3. Kurt örümce i *Pardosa agricola*'nın (di i) bazı afit türleri üzerinden beslenme miktarları, Seri 3 (GBTAS = Gün ba ına tüketilen afit sayısı)

Zararlı Türü	GBTAS	Tarih Aralı ı	Gün Sayısı
<i>a. Rhopalosiphum maidis</i>	3.75 ± 1.03	18/9/08-25/9/08	8
<i>b. Brevicoryne brassicae</i>	4.00 ± 1.30	17/10/08-24/10/08	8
<i>c. Aphis pomi</i>	4.37 ± 1.04	2/11/08-9/11/08	8
<i>d. Aphis fabae</i>	5.62 ± 1.18	10/11/08-17/11/08	8

Pardosa agricola'nın di isinin afit türleri üzerinden beslenme durumları ekil 3.5 ve 3.6'da gösterilmi tir.



ekil 3.5. Kurt örümce i *Pardosa agricola*'nın (di i) *Rhopalosiphum maidis* (a), *Brevicoryne brassicae* (b) türlerini tüketimi, Seri 3



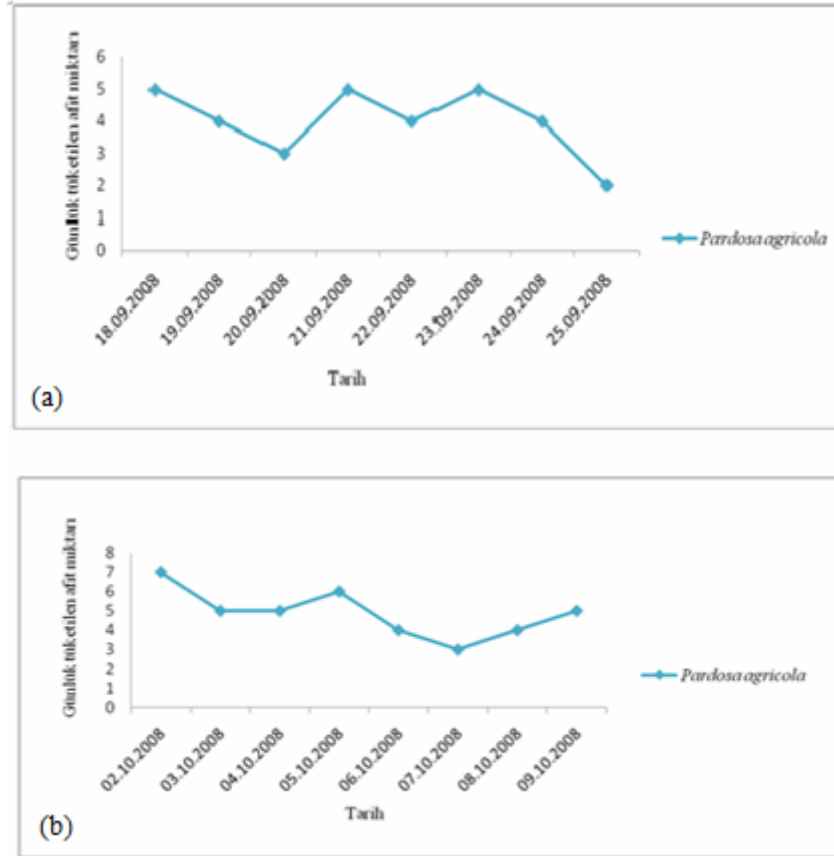
ekil 3.6. Kurt örümce i *Pardosa agricola*'nın (di i) *Aphis pomi* (c), *Aphis fabae* (d) türlerini tüketimi, Seri 3

Pardosa agricola'nın di isi gün ba na 3.75 ± 1.03 *Rhopalosiphum maidis*, 4.00 ± 1.30 *Brevicoryne brassicae*, 4.37 ± 1.04 *Aphis pomi*, 5.62 ± 1.18 *Aphis fabae* tüketmi tir. En fazla tüketilen afid *Aphis fabae*, en az tüketilen ise *Rhopalosiphum maidis*'tir.

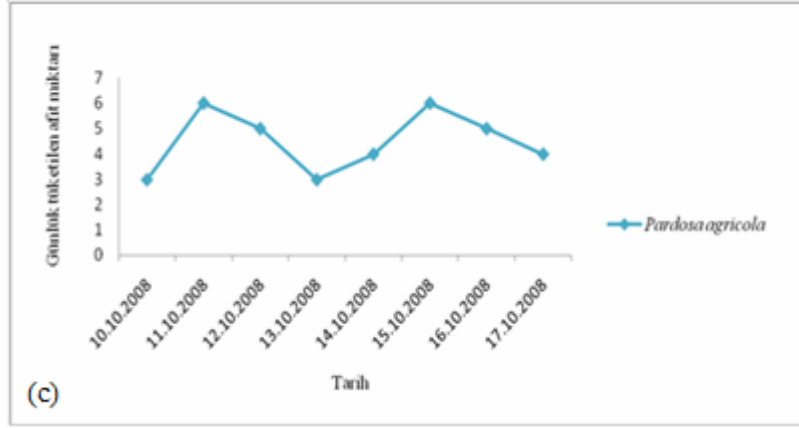
Çizelge 1.4. Kurt örümce i *Pardosa agricola*'nin (erkek) bazı afit türleri beslenme miktarları, Seri 4 (GBTAS = Gün başına tüketilen afit sayısı)

Zararlı Türü	GBTAS	Tarih Aralığı	Gün Sayısı
<i>a. Rhopalosiphum maidis</i>	4.00 ± 1.06	18/9/08-25/9/08	8
<i>b. Brevicoryne brassicae</i>	4.87 ± 1.24	2/10/08-9/10/08	8
<i>c. Aphis pomi</i>	4.37 ± 1.05	10/10/08-17/10/08	8

Pardosa agricola'nın erkeklerinin afit türleri üzerinden beslenme durumları ekil 3.7. ve 3.8'de gösterilmiştir.



ekil 3.7. Kurt örümce i *Pardosa agricola*'nın (erkek) *Rhopalosiphum maidis* (a), *Brevicoryne brassicae* (b) türlerini tüketimi, Seri 4



ekil 3.8. Kurt örümce i *Pardosa agricola*'nın (erkek) *Aphis pomi* (c) türünü tüketimi, Seri 4

Pardosa agricola'nın erke i gün ba ına 4.00 ± 1.06 *Rhopalosiphum maidis*, 4.87 ± 1.24 *Brevicoryne brassicae*, 4.37 ± 1.05 *Aphis pomi* tüketmi tir. En fazla tüketilen afit *Brevicoryne brassicae*, en az tüketilen ise *Rhopalosiphum maidis*'tir.

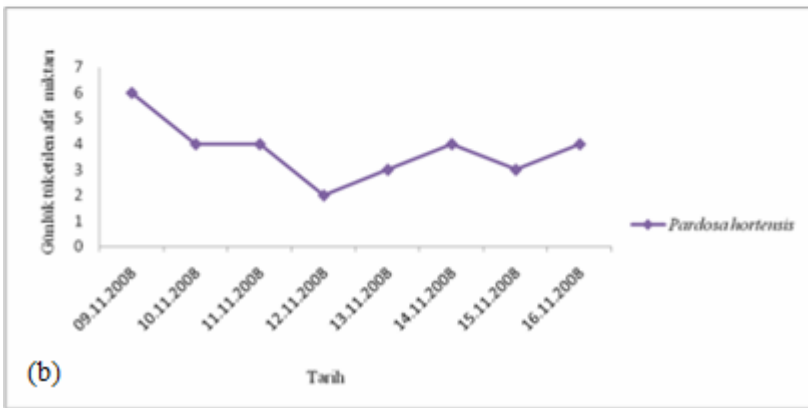
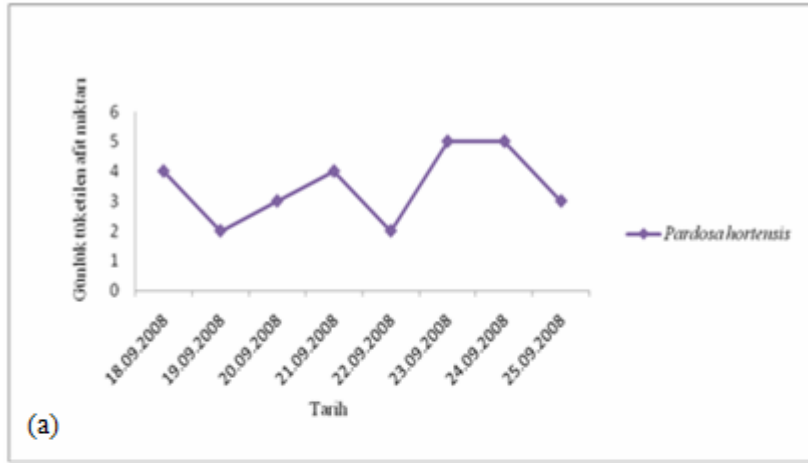
3.3. *Pardosa hortensis*'in farklı afit türleri üzerinden beslenme miktarlarının incelenmesi

Pardosa hortensis'in farklı afit türleri üzerinden beslenme rejimleri Çizelge 1.5'te gösterilmi tir.

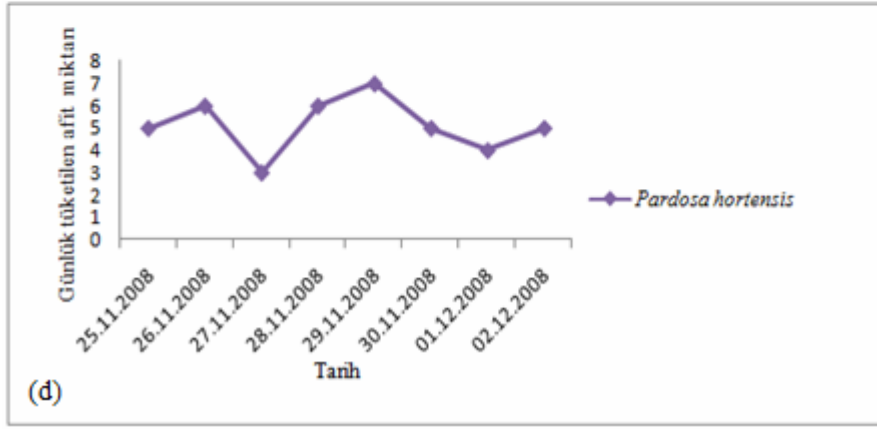
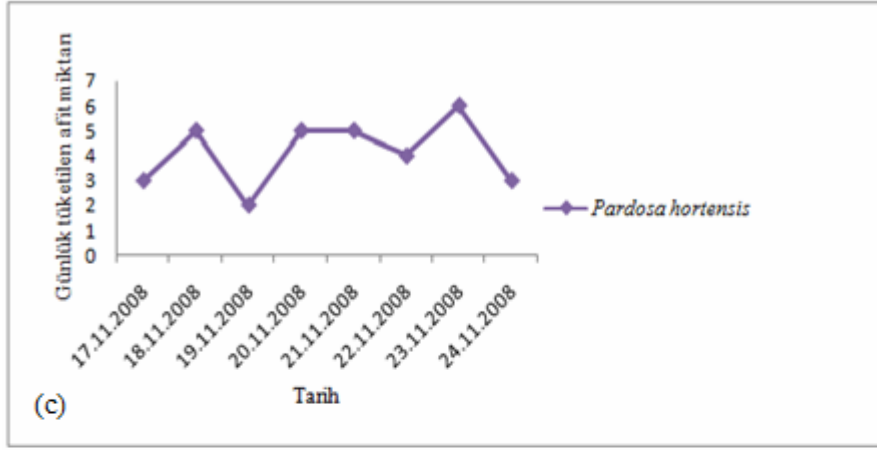
Çizelge 1.5. Kurt örümce i *Pardosa hortensis*'in (di i) bazı afit türleri türleri üzerinden beslenme miktarları, Seri 5 (GBTAS = Gün ba ına tüketilen afit sayısı)

Zararlı Türü	GBTAS	Tarih Aralı ı	Gün Sayısı
a. <i>Rhopalosiphum maidis</i>	3.50 ± 1.78	18/9/08-25/9/08	8
b. <i>Brevicoryne brassicae</i>	3.75 ± 1.16	9/11/08-16/11/08	8
c. <i>Aphis pomi</i>	4.12 ± 1.35	17/11/08-24/11/08	8
d. <i>Aphis fabae</i>	5.12 ± 1.24	25/11/08-2/12/08	8

Pardosa hortensis'in di isinin afit türleri üzerinden beslenme durumları ekil 3.9 ve 3.10'da gösterilmi tir.



ekil 3.9. Kurt örümce i *Pardosa hortensis*'in (di i) *Rhopalosiphum maidis* (a), *Dysaphis pyri* (b) türlerini tüketimi, Seri 5



ekil 3.10. Kurt örümce i *Pardosa hortensis*'in (di i) *Aphis pomi* (c), *Aphis fabae* (d) türlerini tüketimi, Seri 5

Pardosa hortensis'in di isi gün ba na 3.50 ± 1.78 *Rhopalosiphum maidis*, 3.75 ± 1.16 *Dysaphis pyri*, 4.12 ± 1.35 *Aphis pomi* ve 5.12 ± 1.24 *Aphis fabae* tüketmi tir. En fazla tüketilen afit *Aphis fabae*, en az tüketilen ise *Rhopalosiphum maidis*'tir.

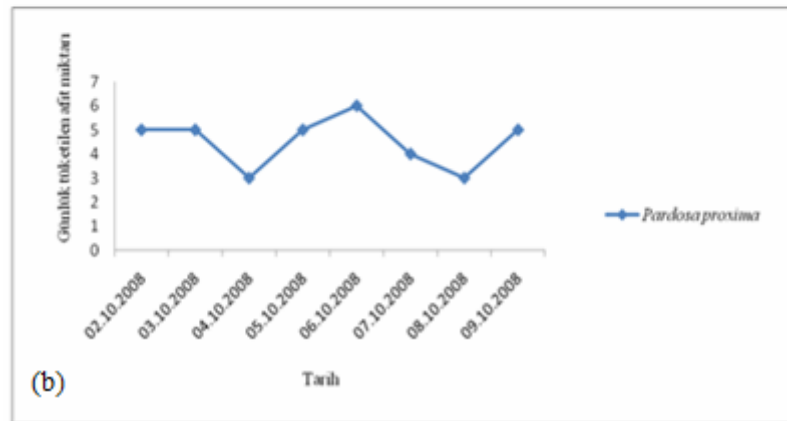
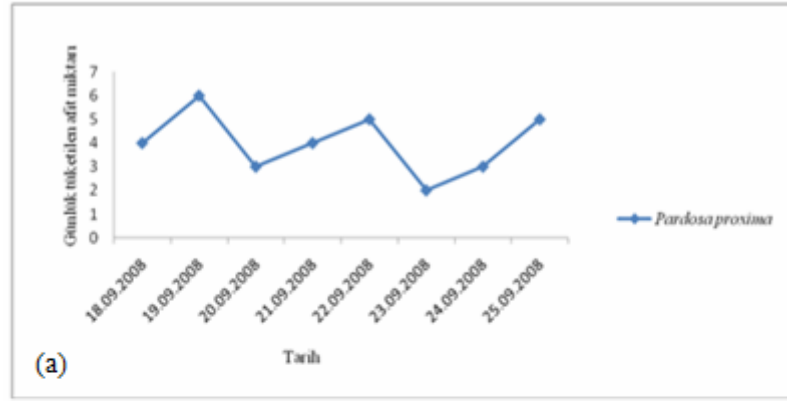
3.4. *Pardosa proxima*'nın farklı afit türleri üzerinden beslenme miktarlarının incelenmesi

Pardosa proxima'nın farklı afit türleri üzerinden beslenme rejimleri Çizelge 1.6 ve 1.7'de gösterilmi tir.

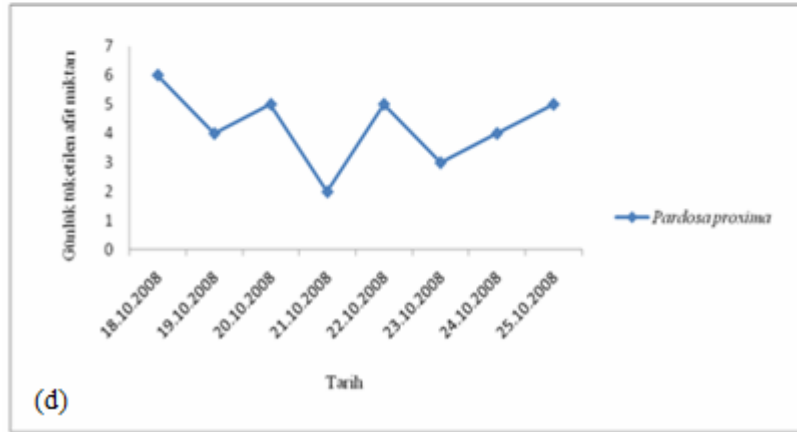
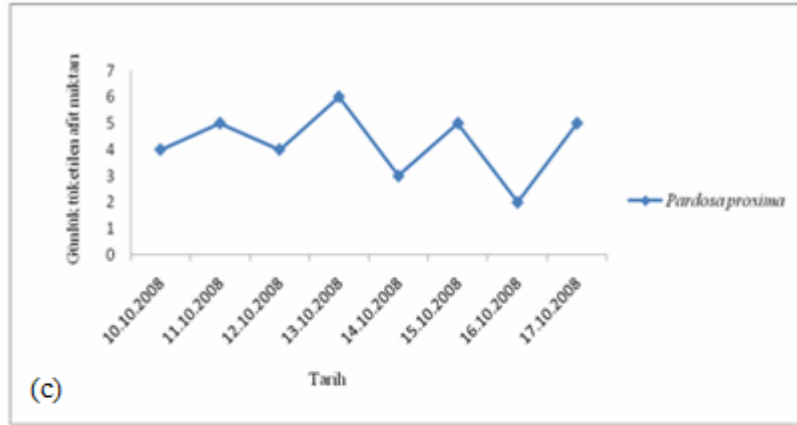
Çizelge 1.6. Kurt örümce i *Pardosa proxima*'nın (di i) bazı afit türleri üzerinden beslenme miktarları, Seri 6 (GBTAS = Gün başına tüketilen afit sayısı)

Zararlı Türü	GBTAS	Tarih Aralığı	Gün Sayısı
<i>a. Rhopalosiphum maidis</i>	4.00 ± 1.30	18/9/08-25/9/08	8
<i>b. Brevicoryne brassicae</i>	4.50 ± 1.06	2/10/08-9/10/08	8
<i>c. Aphis pomi</i>	4.25 ± 1.28	10/10/08-17/10/08	8
<i>d. Aphis fabae</i>	4.25 ± 1.28	18/10/08-25/10/08	8

Pardosa proxima'nın di isinin afit türleri üzerinden beslenme durumları ekil 3.11 ve 3.12'de gösterilmiştir.



ekil 3.11. Kurt örümce i *Pardosa proxima*'nın (di i) *Rhopalosiphum maidis* (a), *Dysaphis pyri* (b) türlerini tüketimi, Seri 6



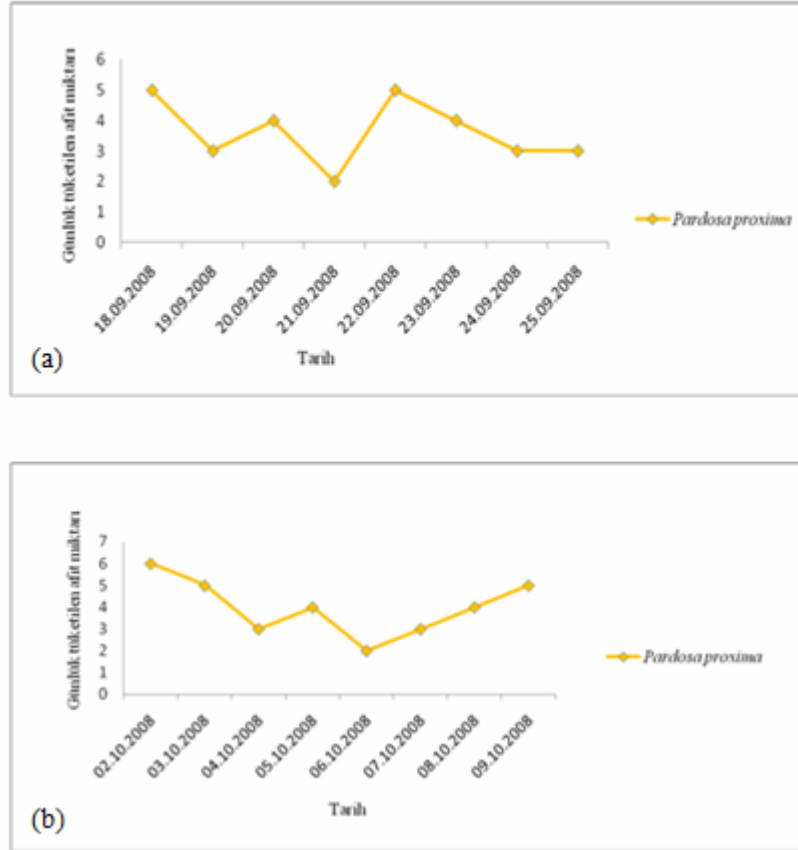
ekil 3.12. Kurt örümce i *Pardosa proxima*'nın (di i) *Aphis pomi* (c), *Aphis fabae* (d) türlerini tüketimi, Seri 6

Pardosa proxima'nın di isi gün ba na 4.00 ± 1.30 *Rhopalosiphum maidis*, 4.50 ± 1.06 *Brevicoryne brassicae*, 4.25 ± 1.28 *Aphis pomi* ve 4.25 ± 1.28 *Aphis fabae* tüketmi tir. En fazla tüketilen afid *Brevicoryne brassicae*, en az tüketilen ise *Rhopalosiphum maidis*'tir.

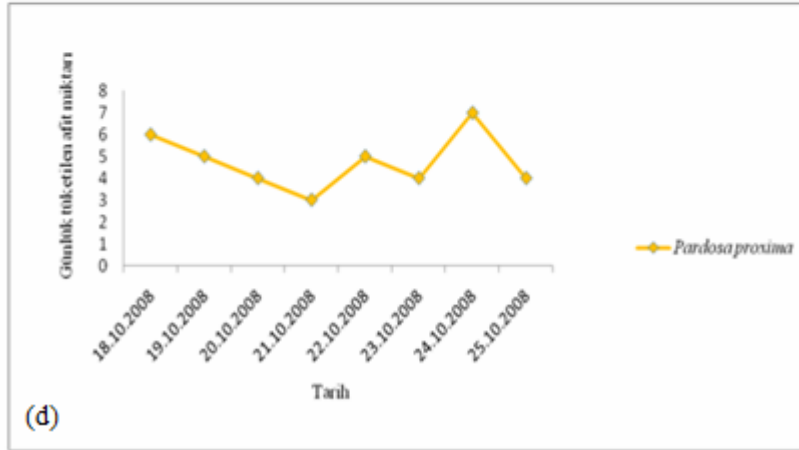
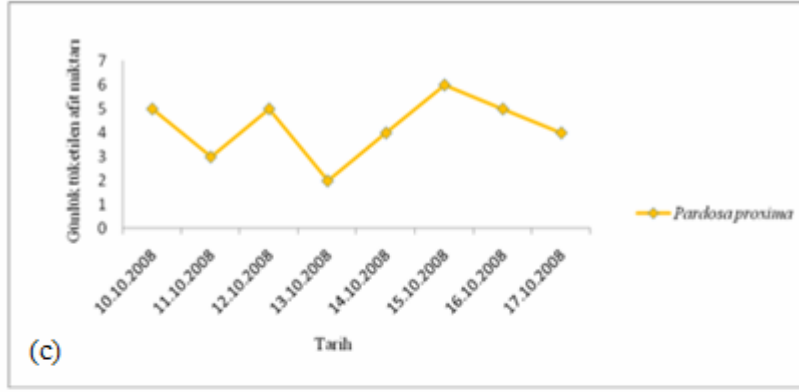
Çizelge 1.7. Kurt örümce i *Pardosa proxima*'nın (erkek) bazı afit türleri üzerinden beslenme miktarları, Seri 7 (GBTAS = Gün başına tüketilen afit sayısı)

Zararlı Türü	GBTAS	Tarih Aralığı	Gün Sayısı
<i>a. Rhopalosiphum maidis</i>	3.62 ± 1.05	18/9/08-25/9/08	8
<i>b. Brevicoryne brassicae</i>	4.00 ± 1.30	2/10/08-9/10/08	8
<i>c. Aphis pomi</i>	4.25 ± 1.28	10/10/08-17/10/08	8
<i>d. Aphis fabae</i>	4.75 ± 1.90	18/10/08/-25/10/08	8

Pardosa proxima'nın erkeklerinin afit türleri üzerinden beslenme durumları ekil 3.13 ve 3.14'de gösterilmiştir.



ekil 3.13. Kurt örümce i *Pardosa proxima*'nın (erkek) *Rhopalosiphum maidis* (a), *Dysaphis pyri* (b) türlerini tüketimi Seri 7



ekil 3.14. Kurt örümce i *Pardosa proxima*'nın (erkek) *Aphis pomi* (c), *Aphis fabae* (d) türlerini tüketimi Seri 7

Pardosa proxima'nın erke i gün ba na 3.62 ± 1.05 *Rhopalosiphum maidis*, 4.00 ± 1.30 *Brevicoryne brassicae*, 4.25 ± 1.28 *Aphis pomi* ve 4.75 ± 1.90 *Aphis fabae* tüketmi tir. En fazla tüketilen afit *Aphis fabae*, en az tüketilen ise *Rhopalosiphum maidis*'tir.

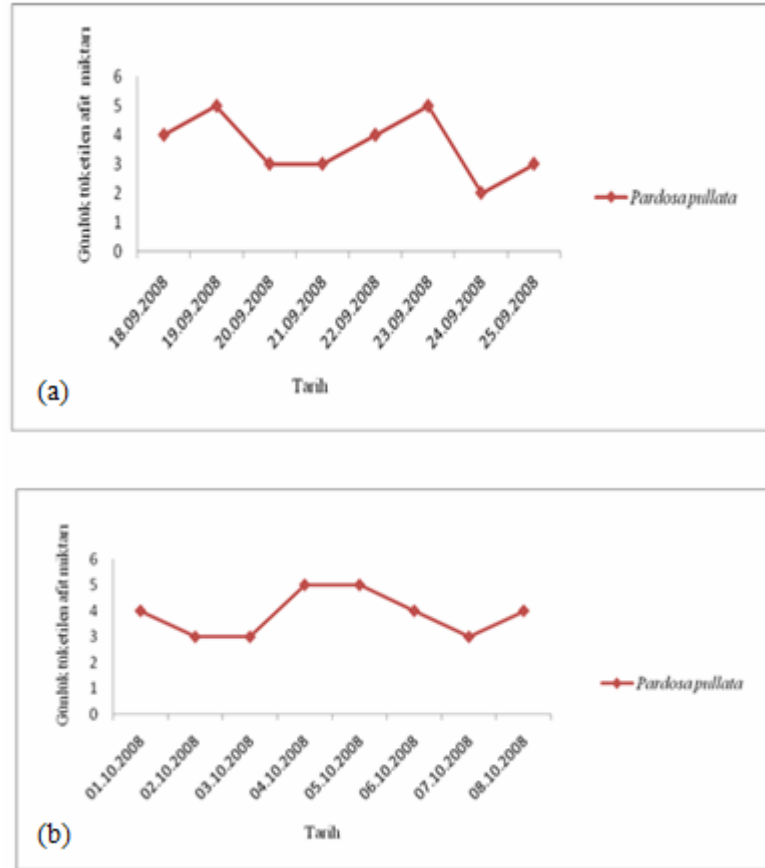
3.5. *Pardosa pullata*'nın farklı afit türleri üzerinden beslenme miktarlarının incelenmesi

Pardosa pullata'nın farklı afit türleri üzerinden beslenme rejimleri Çizelge 1.8'de gösterilmi tir.

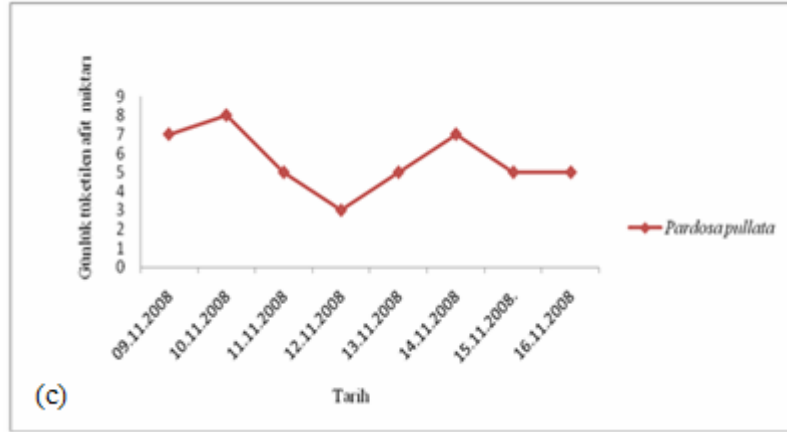
Çizelge 1.8. Kurt örümce i *Pardosa pullata*'nın (di i) bazı afit türleri üzerinden beslenme miktarlar, Seri 8 (GBTAS = Gün başına tüketilen afit sayısı)

Zararlı Türü	GBTAS	Tarih Aralığı	Gün Sayısı
<i>a. Rhopalosiphum maidis</i>	3.62 ± 1.05	18/9/08-25/9/08	8
<i>b. Aphis pomi</i>	3.87 ± 1.02	1/10/08-8/10/08	8
<i>c. Brevicoryne brassicae</i>	5.62 ± 1.59	9/11/08-16/11/08	8

Pardosa pullata'nın di isinin afit türleri üzerinden beslenme durumları ekil 3.15 ve 3.16'da gösterilmiştir.



ekil 3.15. Kurt örümce i *Pardosa pullata*'nın (di i) *Rhopalosiphum maidis* (a), *Dysaphis pyri* (b) türlerini tüketimi, Seri 8



ekil 3.16. Kurt örümce i *Pardosa pullata*'nın (di i) *Brevicoryne brassicae* (c) türünü tüketimi, Seri 8

Pardosa pullata'nın di isi gün ba na 3.62 ± 1.05 *Rhopalosiphum maidis*, 3.87 ± 1.02 *Aphis pomi* ve 5.62 ± 1.59 *Brevicoryne brassicae* tüketmi tir. En fazla tüketilen afit *Brevicoryne brassicae*, en az tüketilen ise *Rhopalosiphum maidis*'tir.

4. TARTI MA VE SONUÇ

1. Örümce in afit tercihinde dü ünülmesi gereken di er bir faktör ise habitattır. Yani örümcek ve afit ya am alanlarının (stratifikasyon, tabakalanma) çakı ıp, çakı madı ıdır. Kurt örümcekler ço unlukla yerde veya yere yakın bitkiler üzerinde avlanırlar. Nyffeler⁽¹⁰⁾, örümcek habitatları açısından vejetasyonu üç tabakaya ayırır: Toprak zonu (1), bodur bitki zonu (2) ve yüksek bitki zonu (3). Alçak bitki zonunun alt sınırı 20 cm, üst sınırı 80 cm'dir. Bazı araneid (Fam. Araneidae) türleri yüksek bitkileri tercih eder ve dallar arasında a örerler. Düzkarınlı ve dökülmü yaprak örümcekleri (Gnaphosidae, Clubionidae) toprak zonunu tercih ederler. Kurt örümcekleri ve yengeç örümcekleri ise daha çok bodur bitki zonunda ya arlar⁽⁴⁵⁾. Buna göre lahana ve bakla afitleri kurt örümceklerinin habitatu için daha uygun gözükmektedir. Elma afiti, elma a açları yapraklarında, mısır afiti ise mısır bitkisinin genellikle koçan yapraklarında ya arlar. Bazı mısır tarlalarında bitki boyu 2 metre kadardı. Afit tercihinde habitat faktörünün de önemli oldu u anla ılmaktadır.

2. Bu çalı mada, kurt örümcek türlerinin en fazla tüketti i afitler *Brevicoryne brassicae* (lahana afiti) ve *Aphis fabae* (bakla afiti) olmu tur. *Rhopalosiphum maidis* (mısır afiti) en az düzeyde tercih edilmi tir. *Aphis pomi* (elma afiti) ise mısır afitinden önce tercih edilen besin olmu tur. Afitlerin biyolojik özellikleri incelendi inde lahana ve bakla afitlerinin balmumu ile kaplı oldukları, mısır ve elma afitlerinin ise erbet balmumu üretmedikleri anla ılmaktadır. Bu faktör örümceklerin besin tercihinde etkili olabilir.

3. Her canlıda oldu u gibi böceklerde belirli bir biyolojik ömre sahiptirler. Bu çalı mada genç bireylerden olu an afitler kullanıldı ı gibi biyolojik ömrünü

tamamlamasına kısa bir süre kalan ergin afitlerin de kullanılmı olması mümkündür. Örümcek besleme kaplarına konan afitlerden ergin olanları örümcek tarafından yenmeden kaba konulduktan kısa bir süre sonra biyolojik ömrünü tamamlayıp ölmü olabilir.

4. Örümcek besleme kaplarına konan afitler, örümcekler için ortamın nemli olmasını sağlamak amacıyla yapılan sulamanın az olması ya da ortamdaki nem miktarının az olması, ortam sıcaklığı, kullanılan kapların kurumaması gibi nedenlerden dolayı ölmü olabilirler.

5. Afetler doğal ortamlarda besinini üzerinde yaşadığı bitkiden aldığı gibi bitki üzerinde koloniler oluştururlar. Bu çalışmada afitler besin kaynağı olan bitkiden uzaklaştırılıp örümcek besleme kaplarına konulduğunda besin yokluğu sonucu örümcek tarafından yenmeden ölmü olabilirler.

6. Bu tür çalışmalarda en rasyonel yöntem kamera ile böcek tüketiminin gözlenmesidir.

Bu araştırmamızın sonuçları aşağıda sıralanmıştır:

1. Bu araştırmada kullanılan predatör kurt örümceği (Familya: Lycosidae) türleri şunlardır: *Pardosa agrestis* O.P.-Cambridge, 1895; *Pardosa agricola* (Thorell, 1856); *Pardosa hortensis* (Thorell, 1872); *Pardosa proxima* (C.L.Koch, 1847); *Pardosa pullata* (Clerck, 1757).
2. Yukarıdaki örümcek türlerine bu afit türleri besin olarak sunulmuştur: *Rhopalosiphum maidis* (Fitch, 1856); *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus, 1758); *Aphis pomi* de Geer, 1773; *Aphis fabae* Scopoli, 1763; *Dysaphis pyri* (Boyer de Fonscolombe, 1841).

3. Her bir örümcek türüne günde 20 adet afit sunulmuş ve gün boyunca tüketilen böcek sayısı tespit edilmiştir (Bknz. EK1: Çizelge 3.1.1-3.1.8). Buna göre her bir örümcek türü için en fazla tercih edilen ve en az tüketilen afit belirlenmiştir. Türlerin afit tercihleri aşağıda verilmiştir:

<u>Örümcek Türü</u>	<u>En Fazla Tercih Edilen Afıt</u>	<u>En Az Tercih Edilen Afıt</u>
<i>Pardosa agrestis</i> ()	<i>Aphis pomi</i>	<i>Rhopalosiphum maidis</i>
<i>Pardosa agrestis</i> ()	<i>Brevicoryne brassicae</i>	<i>Rhopalosiphum maidis</i>
<i>Pardosa agricola</i> ()	<i>Aphis fabae</i>	<i>Rhopalosiphum maidis</i>
<i>Pardosa agricola</i> ()	<i>Brevicoryne brassicae</i>	<i>Rhopalosiphum maidis</i>
<i>Pardosa hortensis</i> ()	<i>Aphis fabae</i>	<i>Rhopalosiphum maidis</i>
<i>Pardosa proxima</i> ()	<i>Brevicoryne brassicae</i>	<i>Rhopalosiphum maidis</i>
<i>Pardosa proxima</i> ()	<i>Aphis fabae</i>	<i>Rhopalosiphum maidis</i>
<i>Pardosa pullata</i> ()	<i>Brevicoryne brassicae</i>	<i>Rhopalosiphum maidis</i>

Bu durumda kurt örümceklerinin en fazla tükettiği afit türü *Brevicoryne brassicae* (lahana afiti) ve *Aphis fabae* (bakla afiti) olmuştur. *Aphis pomi* sadece bir örümcek türü tarafından en üst düzeyde tüketilen afit olmuştur. Iğınç olarak bütün kurt örümcekleri türleri için en az tüketilen afit, *Rhopalosiphum maidis* (mısır afiti) olmuştur.

Eylemlerin besin tüketim analizine göre,

Lahana afiti *Brevicoryne brassicae*'nin dişi kurt örümcekleri tarafından tüketilme yüzdesi 50'dir. Bu durumda dişi/erkek tüketim oranı 1/1'dir. Bakla afiti *Aphis fabae* için dişi/erkek tüketim oranı 2/1'dir.

4. Sınanan iki tip besleme kabından çapı dar olan (a) bu ara tırma için, yani örümceklerin küçük böcekler ile beslenmesi çalılımları için daha uygun bulunmuştur.

KAYNAKLAR

1. K. Vijayalakshmi, Rearing spiders as biological pest control agents. *Appropriate Technology*, **3**,141-149 (1996).
2. A. Bayram, Tarımsal Ekosistemlerde Örümcekler. *Ekoloji Dergisi*, **8**, 3-6 (1999).
3. D. Maloney, F. A. Drummond and R. Alford, Spider predation in agroecosystems: Can spiders effectively control pest populations? *Technical Bulletin*, **190** (2003).
4. <http://www.arc.agric.za> (eri im tarihi 24/08/2008).
5. <http://tr.wikipedia.org> (eri im tarihi 21/08/2008).
6. <http://www.turkiye-forum.org> (eri im tarihi 12/11/2008).
7. M. Nyffeler, H. Moor, R. F. Foelix, Short communication spiders feeding on earthworms. *The Journal of Arachnology*, **29**,119-124 (2001).
8. Hayvanlar Ansiklopedisi, Geli im Basımevi, **6**, 1735 s, stanbul, 1981.
9. W. Nentwig, Non-webbuilding spiders: prey specialists or generalists?. *Oecologia*, **69**, 571-576 (1986).
10. S. Pekar, Predatory behavior of two European ant-eating spiders (Araneae, Zodariidae). *The Journal of Arachnology*, **32**, 31-41 (2004).
11. M. Nyffeler, Prey selection of spiders in the field. *The Journal of Arachnology*, **27**, 317-324 (1999).

12. A. Bayram, Kırıkkale ilinin araneo-faunası üzerine (Arthropoda: Arachnida). *Ekoloji Dergisi*, **14**, 1-8, 2005.
13. D. Maloney, The ecology of wolf spiders (Lycosidae) in low bush blueberry (*Vaccinium angustifolium*) agroecosystems. M.Sc.Thesis. B. A. Cornell University, Maine, 2002.
14. P. E. Carter, A. L. Rypstra, Top-down effects in soybean agroecosystems: spider density affects herbivore damage. *Oikos*, **72** (3), 433 – 439 (1995).
15. G. W. Uetz, Coexistence in a guild of wandering spiders. *J. Anim. Ecol.*, **46**, 531-541 (1977).
16. M. Nyffeler Field studies on the ecological role of the spiders as insect predators in a agroecosystems. Ph.D. Dissertation, Swiss Fed. Inst. Technol., 174 pp., Zurich, 1982.
17. S. E. Riechert and T. Lockley, Spiders as biological control agents. *Annual Review of Entomology*, **29**, 299-320 (1984).
18. R. D. Holt and G. A. Polis, A theoretical framework for intraguild predation. *The American Naturalist*, **4**, 743-764 (1997).
19. J. B. Randall, Prey records of the green lynx spider, *Peucetia viridans* (Hentz) (Araneae: Oxyopidae). *J. Arachnol.*, **10**, 19-22 (1982).
20. H. Guarisco, B. Cutler and D. T. Jennings, Checklist of Cansas crab spiders. *The Cansas School Naturalist*, **1**, 2-16 (2003).
21. M. Nyffeler, Ecological impact of spider predation: a critical assessment of Bristowe's and Turnbull's estimates. *Bull. Br. arachnol. Soc.*, **9**, 367-373 (2000).

22. J. H. Lee and S. -T. Kim, Use of spiders as natural enemies to control rice pests in Korea, Entomology Program, Seoul National University, Korea, 2001.
23. S. Ghavami, The potential of predatory spiders as biological control agents of cotton pests in Tehran provinces of Iran. Asian J. Exp. Sci., **22**, 303-306 (2008).
24. J. Wisniewska and R. J. Prokopy, Do spiders (Araneae) feed on rose leafhopper (*Edwardsiana rosae*; Auchenorrhyncha: Cicadellidae) pests of apple trees?. Eur. J. Entomol, **94**, 243-251 (1997).
25. L. Sigsgaard, Early season natural biological control of insect pests in rice by spiders – and some factors in the management of the cropping system that may affect this control. European Arachnology, **19**, 57-64 (2000).
26. S. Pearce, W. M. Hebron, R. J. Raven, M. P. Zalucki and E. Hassan, Spider fauna of crops in South-east Queensland and their potential as predators of *Helicoverpa spp.* (Lepidoptera: Noctuidae). Australian Journal of Arachnology, **43**, 57-65 (2004).
27. F. Mansour, Spider management in agroecosystems: habitat manipulation. Environmental Management, **1**, 43-49 (1983).
28. <http://www.cnr.berkeley.edu> (eri im tarihi 26/09/2008).
29. S. E. Riechert and L. Bishop, Prey control by an assemblage of generalist predators: spiders in garden test systems. Ecology, **71** (4), 1441-1450 (1990).
30. <http://www.croqueurs-de-pommes.asso.fr> (eri im tarihi 3/10/2008).
31. <http://www.samsuntarim.gov.tr> (eri im tarihi 20/05/2008).
32. G. Görür, Ni de yöresi afitleri (Insecta: Homoptera: Aphidoidea). Ni de Üniversitesi Yayınları, No **17**, 140 s, Ni de (2004).

33. M. H. Greenstone and K. D. Sunderland, Why a symposium on spiders in agroecosystems now?, *The Journal of Arachnology*, **27**, 267-269 (1999).
34. . A. Kansu, Genel Entomoloji, Kıvanç Basımevi, Yayın No: **6**, 143 s, Ankara, 1994.
35. <http://www.dzmae.gov.tr> (eri im tarihi 21/12/2008).
36. S. Bogya, Spiders (Araneae) as polyphagous natural enemies in orchards. Wageningen University, Wau dissertation no. 2603 Holland, 1999.
37. <http://www.uta.edu> (eri im tarihi 15/09/2008).
38. N. Lodos, Türkiye Entomolojisi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No **3**, Bornova- zmir, 1991.
39. <http://www.popgen.unimaas.nl> (eri im tarihi 15/12/2008).
40. <http://www.gardensafari.net> (eri im tarihi 15/12/2008).
41. S. Heimer and W. Nentwig, Spinnen Mitteleuropas: Ein Bestimmungsbuch, Parey Verlag, 543 Pages, Berlin, 1991.
42. M. J. Roberts, the spiders of great Britain and Nouthern Europe. Harper Collins Publishers, 383 Pages, London, 1995.
43. V. P. Tyschchenko, Identification key to spiders of the European USSR, Leningrad Opređ Faune **105**, 281 Pages, USSR, 1971.
44. A. Bayram, Ecological studies on wolf spiders (Lycosidae, Araneae) in a mixed agricultural situation. University of Newcastle upon Tyne, 275 pp, England, U.K., 1993.

45. R. G. Booth, Effects of plaster-charcoal substrate variation on the growth and fecundity of *Folsomia candida* (Collembola:Isotomidae). *Pedobiologia*, **25**, 187-195 (1983).
46. E. K. Park, Effect of laboratory culture conditions on population growth of *Proisotoma minuta* (Tullberg) (Collembola: Isotomidae). *Entomological Science*, **10 (2)**, 135-140 (2007).
47. A. Enkegaard and H. F. Brodsgaard, *Lasioseius fimetorum*: a soil-dwelling predator of glasshouse pests? *BioControl*, **45 (3)**, 285-293 (2000).

EK-1

Çizelge 1.1. Kurt örümce i *Pardosa agrestis*'in (di i) beslendi i bazı afit türleri üzerinden sayısal olarak beslenme miktarları miktarları (A,B,C,D).

A. Gün sayısı	Tarih	Gün boyunca tüketilen afit miktarı
1.	18/9/2008	2
2.	19/9/2008	4
3.	20/9/2008	3
4.	21/9/2008	5
5.	22/9/2008	1
6.	23/9/2008	3
7.	24/9/2008	1
8.	25/9/2008	2
9.	26/9/2008	4
10.	27/9/2008	6
11.	28/9/2008	5
12.	29/9/2008	3
13.	30/9/2008	2
14.	1/10/2008	4
15.	2/10/2008	5
16.	3/10/2008	1
17.	4/10/2008	4
18.	5/10/2008	6
19.	6/10/2008	5
20.	7/10/2008	5

B. Gün sayısı	Tarih	Gün boyunca tüketilen afit miktarı
1.	17/10/2008	5
2.	18/10/2008	2
3.	19/10/2008	3
4.	20/10/2008	5
5.	21/10/2008	5
6.	22/10/2008	3
7.	23/10/2008	4
8.	24/10/2008	5
9.	25/10/2008	6
10.	26/10/2008	5
11.	27/10/2008	7
12.	28/10/2008	5
13.	29/10/2008	3
14.	30/10/2008	5
15.	31/10/2008	4

C. Gün sayısı	Tarih	Gün boyunca tüketilen afit miktarı
1.	1/11/2008	3
2.	2/11/2008	5
3.	3/11/2008	6
4.	4/11/2008	2
5.	5/11/2008	3
6.	6/11/2008	5
7.	7/11/2008	6
8.	8/11/2008	6

D. Gün sayısı	Tarih	Gün boyunca tüketilen afit miktarı
1.	9/11/2008	2
2.	11/11/2008	3
3.	11/11/2008	4
4.	12/11/2008	7
5.	13/11/2008	3
6.	14/11/2008	3
7.	15/11/2008	4
8.	16/11/2008	3

Çizelge 1.2. Kurt örümce i *Pardosa agrestis*'in (erkek) bazı afit türleri üzerinden sayısal olarak beslenme miktarları (A,B,C,D).

A. Gün sayısı	Tarih	Gün boyunca tüketilen afit miktarı
1.	17/09/2008	4
2.	18/09/2008	2
3.	19/09/2008	3
4.	20/09/2008	4
5.	21/09/2008	2
6.	22/09/2008	5
7.	23/09/2008	5
8.	24/09/2008	3

B. Gün sayısı	Tarih	Gün boyunca tüketilen afit miktarı
1.	25/10/2008	5
2.	26/10/2008	5
3.	27/10/2008	4
4.	28/10/2008	2
5.	29/10/2008	4
6.	30/10/2008	3
7.	31/10/2008	4
8.	1/11/2008	2

C. Gün sayısı	Tarih	Gün boyunca tüketilen afit miktarı
1.	2/11/2008	5
2.	3/11/2008	3
3.	4/11/2008	4
4.	5/11/2008	7
5.	6/11/2008	3
6.	7/11/2008	4
7.	8/11/2008	5
8.	9/11/2008	4

D. Gün sayısı	Tarih	Gün boyunca tüketilen afit miktarı
1.	10/11/2008	5
2.	11/11/2008	4
3.	12/11/2008	5
4.	13/11/2008	3
5.	14/11/2008	2
6.	15/11/2008	3
7.	16/11/2008	4
8.	17/11/2008	5

Çizelge 1.3. Kurt örümce i *Pardosa agricola*'nın (di i) bazı afit türleri üzerinden sayısal olarak beslenme miktarları (A,B,C,D).

A. Gün sayısı	Tarih	Gün boyunca tüketilen afit miktarı
1.	18/09/2008	5
2.	19/09/2008	4
3.	20/09/2008	4
4.	21/09/2008	3
5.	22/09/2008	5
6.	23/09/2008	2
7.	24/09/2008	3
8.	25/09/2008	4

B. Gün sayısı	Tarih	Gün boyunca tüketilen afit miktarı
1.	17/10/2008	6
2.	18/10/2008	5
3.	19/10/2008	3
4.	20/10/2008	5
5.	21/10/2008	4
6.	22/10/2008	3
7.	23/10/2008	4
8.	24/10/2008	2

C. Gün sayısı	Tarih	Gün boyunca tüketilen afit miktarı
1.	2/11/2008	5
2.	3/11/2008	6
3.	4/11/2008	5
4.	5/10/2008	4
5.	6/11/2008	5
6.	7/11/2008	3
7.	8/11/2008	3
8.	9/11/2008	4

D. Gün sayısı	Tarih	Gün boyunca tüketilen afit miktarı
1.	10/11/2008	6
2.	11/11/2008	4
3.	12/11/2008	5
4.	13/11/2008	2
5.	14/11/2008	5
6.	15/11/2008	3
7.	16/11/2008	4
8.	17/11/2008	5

Çizelge 1.4. Kurt örümce i *Pardosa agricola*'nın (erkek) bazı afit türleri üzerinden sayısal olarak beslenme miktarları (A,B,C).

A. Gün sayısı	Tarih	Gün boyunca tüketilen afit miktarı
1.	18/09/2008	5
2.	19/09/2008	4
3.	20/09/2008	3
4.	21/09/2008	5
5.	22/09/2008	4
6.	23/09/2008	5
7.	24/09/2008	4
8.	25/09/2008	2

B. Gün sayısı	Tarih	Gün boyunca tüketilen afit miktarı
1.	2/10/2008	7
2.	3/10/2008	5
3.	4/10/2008	5
4.	5/10/2008	6
5.	6/10/2008	4
6.	7/10/2008	3
7.	8/10/2008	4
8.	9/10/2008	5

C. Gün sayısı	Tarih	Gün boyunca tüketilen afit miktarı
1.	10/10/2008	3
2.	11/10/2008	6
3.	12/10/2008	5
4.	13/10/2008	3
5.	14/10/2008	4
6.	15/10/2008	5
7.	16/10/2008	5
8.	17/10/2008	4

Çizelge 1.5. Kurt örümce i *Pardosa hortensis*'in (di i) bazı afit türleri üzerinden sayısal olarak beslenme miktarları (A,B,C,D).

A. Gün sayısı	Tarih	Gün boyunca tüketilen afit miktarı
1.	18/09/2008	4
2.	19/09/2008	2
3.	20/09/2008	3
4.	21/09/2008	4
5.	22/09/2008	2
6.	23/09/2008	5
7.	24/09/2008	5
8.	25/09/2008	3

B. Gün sayısı	Tarih	Gün boyunca tüketilen afit miktarı
1.	9/11/2008	6
2.	10/11/2008	4
3.	11/11/2008	4
4.	12/11/2008	2
5.	13/11/2008	3
6.	14/11/2008	4
7.	15/11/2008	3
8.	16/11/2008	4

C. Gün sayısı	Tarih	Gün boyunca tüketilen afit miktarı
1.	17/11/2008	3
2.	18/11/2008	5
3.	19/11/2008	2
4.	20/11/2008	5
5.	21/11/2008	5
6.	22/11/2008	4
7.	23/11/2008	6
8.	24/11/2008	3

D. Gün sayısı	Tarih	Gün boyunca tüketilen afit miktarı
1.	25/11/2008	5
2.	26/11/2008	6
3.	27/11/2008	3
4.	28/11/2008	6
5.	29/11/2008	7
6.	30/11/2008	5
7.	1/12/2008	4
8.	2/12/2008	5

Çizelge 1.6. Kurt örümce i *Pardosa proxima*'nın (di i) bazı afit türleri üzerinden sayısal olarak beslenme miktarları (A,B,C,D).

A. Gün sayısı	Tarih	Gün boyunca tüketilen afit miktarı
1.	18/09/2008	4
2.	19/09/2008	6
3.	20/09/2008	3
4.	21/09/2008	4
5.	22/09/2008	5
6.	23/09/2008	2
7.	24/09/2008	3
8.	25/09/2008	5

B. Gün sayısı	Tarih	Gün boyunca tüketilen afit miktarı
1.	2/10/2008	5
2.	3/10/2008	5
3.	4/10/2008	3
4.	5/10/2008	5
5.	6/10/2008	6
6.	7/10/2008	4
7.	8/10/2008	3
8.	9/10/2008	2

C. Gün sayısı	Tarih	Gün boyunca tüketilen afit miktarı
1.	10/10/2008	7
2.	11/10/2008	5
3.	12/10/2008	4
4.	13/10/2008	6
5.	14/10/2008	3
6.	15/10/2008	5
7.	16/10/2008	2
8.	17/10/2008	5

D. Gün sayısı	Tarih	Gün boyunca tüketilen afit miktarı
1.	18/10/2008	6
2.	19/10/2008	4
3.	20/10/2008	5
4.	21/10/2008	2
5.	22/10/2008	5
6.	23/10/2008	3
7.	24/10/2008	4
8.	25/10/2008	5

Çizelge 1.7.. Kurt örümce i *Pardosa proxima*'nın (erkek) bazı afit türleri üzerinden sayısal olarak beslenme miktarları (A,B,C,D).

A. Gün sayısı	Tarih	Gün boyunca tüketilen afit miktarı
1.	18/09/2008	5
2.	19/09/2008	3
3.	20/09/2008	4
4.	21/09/2008	2
5.	22/09/2008	5
6.	23/09/2008	4
7.	24/09/2008	3
8.	25/09/2008	3

B. Gün sayısı	Tarih	Gün boyunca tüketilen afit miktarı
1.	2/10/2008	6
2.	3/10/2008	5
3.	4/10/2008	3
4.	5/10/2008	4
5.	6/10/2008	2
6.	7/10/2008	3
7.	8/10/2008	4
8.	9/10/2008	8

C. Gün sayısı	Tarih	Gün boyunca tüketilen afit miktarı
1.	10/10/2008	5
2.	11/10/2008	3
3.	12/10/2008	5
4.	13/10/2008	2
5.	14/10/2008	4
6.	15/10/2008	6
7.	16/10/2008	5
8.	17/10/2008	4

D. Gün sayısı	Tarih	Gün boyunca tüketilen afit miktarı
1.	18/10/2008	6
2.	19/10/2008	5
3.	20/10/2008	4
4.	21/10/2008	3
5.	22/10/2008	5
6.	23/10/2008	4
7.	24/10/2008	7
8.	25/10/2008	4

Çizelge 1.8. Kurt örümce i *Pardosa pullata*'nın bazı afit türleri üzerinden sayısal olarak beslenme miktarları (A,B,C).

A. Gün sayısı	Tarih	Gün boyunca tüketilen afit miktarı
1.	18/09/2008	4
2.	19/09/2008	5
3.	20/09/2008	3
4.	21/09/2008	3
5.	22/09/2008	4
6.	23/09/2008	5
7.	24/09/2008	2
8.	25/09/2008	3

B. Gün sayısı	Tarih	Gün boyunca tüketilen afit miktarı
1.	1/10/2008	4
2.	2/10/2008	3
3.	3/10/2008	3
4.	4/10/2008	5
5.	5/10/2008	5
6.	6/10/2008	4
7.	7/10/2008	3
8.	8/10/2008	4

C. Gün sayısı	Tarih	Gün boyunca tüketilen afit miktarı
1.	9/11/2008	7
2.	10/11/2008	8
3.	11/11/2008	5
4.	12/11/2008	3
5.	13/11/2008	5
6.	14/11/2008	7
7.	15/11/2008	5
8.	16/11/2008	5