

**İKİ ÖNEMLİ DEPO ZARARLISI
PİRİNÇ BİTİ (*Sitophilus oryzae* L.) VE
FASULYE TOHUM BÖCEĞİ
(*Acanthoscelides obtectus* Say.)'NE
BESİN NEMİNİN ETKİLERİ ÜZERİNDE
ARAŞTIRMALAR**

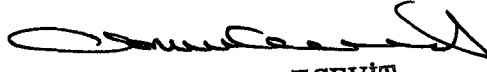
METE DOĞAN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI**

ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Bu çalışma jürimiz tarafından/...../..... tarihinde yapılan sınav ile Bitki Koruma Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan:


Prof. Dr. Osman ECEVİT

Üye :



Doç. Dr. Celal Öner

Üye :


Yrd. Doç. Dr. Gürsel HATAT

Onay :

Yukarıda imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.


..08.10.2019
Prof. Dr. Ferhat ODABAŞ
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

**İKİ ÖNEMLİ DEPO ZARARLISI PİRİNÇ BİTİ (*Sitophilus oryzae* L.
Col.Curculionidae) VE FASULYE TOHUM BÖCEĞİ (*Acanthoscelides
obtectus* Say.Col. Bruchidae)'NE BESİN NEMİNİN ETKİLERİ ÜZERİNDE**

ARAŞTIRMALAR

ÖZET

Bu araştırma $27\pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve % 70 nisbi neme sahip laboratuvar koşullarında yürütülmüştür. Besin olarak *S. oryzae* için, pirinç, *A. obtectus* için fasulye kullanılmıştır.

S. oryzae'de besin nemi oranı olarak % 10, % 12, % 14 ve % 16 kullanılmış ortalama gelişme süresi ve cinsiyet oranları nem derecelerine göre sırasıyla 43.2 gün (31-63) ve % 45.5 erkek, % 54.5 dişi; 39.9 gün (29-57) ve % 44.6 erkek, % 55.4 dişi; 38.6 gün (29-57) ve % 44.8 erkek, % 55.2 dişi; 36.5 gün (27-55) % 45.2 erkek, % 54.8 dişi olmuştur. Farklı besin nemlerine yumurta bırakma tercihi % 10, % 12, % 14 ve % 16 nem oranları için % 4.8, % 9.8, % 31.7 ve % 58.5 olmuştur. Yine aynı nem oranına sahip besinlere 48 saat içerisinde bırakılan yumurta sayıları dişi başına sırasıyla 0.7, 1.8, 2.0 ve 1.6 adet olmuştur. Ergin ömrü erkeklerde 54.8 gün (20-100), dişilerde 48.5 gün (5-97) olmuştur.

A. obtectus'ta % 10, % 12, % 14 ve % 16 tane neminde ortalama gelişme süreleri ve cinsiyet oranları sırasıyla 35.8 gün (30-46) % 37.8 erkek, % 62.2 dişi; 35.2 gün (30-44) % 41 erkek, % 59 dişi; 35.3 gün (32-44) % 40.4 erkek, % 59.6 dişi ve 35.6 gün (32-44) % 37.4 erkek, % 62.6 dişi olmuştur. Farklı besin nemlerine yumurta bırakma tercihi % 10, % 12, % 14 ve % 16 nem için % 18.6, % 31.5, % 33.8 ve % 15.6 olmuştur. Yine aynı nem oranına sahip besinlere 48 saat içinde bırakılan yumurta sayıları dişi başına sırasıyla 6.4, 5.6, 5.0 ve 7.2. adet olmuştur. Ergin ömrü erkeklerde 11.7 (7-14) gün, dişilerde 12.1 (7-16) gün olmuştur.

Anahtar Kelimeler: *Sitophilus oryzae*, *Acanthoscelides obtectus*, besin nemi,
biyoloji

RESEARCHES ON THE EFFECTS OF FOOD HUMIDITY ON BIOLOGY OF TWO IMPORTANT STORED PRODUCT PESTS , *Sitophilus oryzae* (Col., Curculionidae) AND *Acanthoscelides obtectus* (Col., Bruchidae)

ABSTRACT

This study was carried out in 27 ± 1 ° C and 70% R.H. in laboratory conditions. As food , rice was used for *S. oryzae* and bean was used for *A. obtectus*.

Mean development time and sex ratio of *S. oryzae* which are grown in foods which has grain humidity of 10%, 12%, 14%, 16% are as follows respectively; 43.2 (31-63) days and 42.5% male, 57.5% female; 39.9(27-55) days and 44.6% male, 55.4% female; 38.6(29-57) days and 44.8% male, 55.2% female; 36.5(27-55) days and 45.2% male, 54.8% female. Preference of *S. oryzae* for egg laying in foods has grain humidity of 10%, 12%, 14% and 16% were 4.8%, 9.8%, 31.7% and 58.5% respectively. For the same grain humidity, mean egg numbers per female in 48 hours are 0.7, 1.8, 2.0 and 1.6 respectively. Adult males lived for 54.8(20-100) days and females lived for 48.5(5-97) days.

Mean development time and sex ratio of *A. obtectus* which are grown in foods with 10%, 12%, 14% and 16% seed humidity are as follows respectively; 35.8(30-46) days and 37.8% male, 62.2% female; 35.2 (30-44) days and 41% male , 59% female; 35.3 (32-44) days and 40.4% male, 59.6% female; 35.6 (32-44) days and 37.4% male, 62.6% female. Preference of *A. obtectus* for eggs laying in foods with 10%, 12%, 14% and 16% seed humidity were 18.6%, 31.5%, 33.8% and 15.6% respectively. For the same seed humidity, mean eggs numbers per female in 48 hours are 6.4, 5.6, 5.0 and 7.2. Adult males lived for 11.7 (7-14) days and females lived for 12.1 (7-16) days.

Key words : *Sitophilus oryzae*, *Acanthoscelides obtectus*, biology, food humidity.

TEŐEKKÜR

Bu çalıőmamda yardımlarını esirgemeyen danıőmanım Doç. Dr. Celâl TUNCER'e bölüm başkanımız Prof. Dr. Osman ECEVİT'e, Dr. Hüsrev MENNAN'a ve çalıőmalarım boyunca bana destek olan aileme sonsuz teőekkür ederim.



İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ	3
2.1. Pirinç Biti (<i>Sitophilus oryzae</i>)'ne Ait Literatür Özetleri	3
2.2. Fasulye Tohum Böceği (<i>Acanthoscelides obtectus</i>)'ne Ait Literatür Özetleri.....	4
3. MATERYAL VE METOD	7
3.1. Materyal	7
<i>Sitophilus oryzae</i> 'nin Tanımı	8
<i>Acanthoscelides obtectus</i> 'un Tanımı	10
3.2. Metod.....	13
3.2.1. Besin Sterilizasyonu	13
3.2.2. Tanede Nem Oranının Saptanması	13
3.2.3. Tanede Nem Düzeyinin Ayarlanması	13
3.2.4. Cinsiyet Ayrımı	14
3.2.5. Gelişme Süresinin Tespiti.....	14
3.2.6. Yumurta Bırakma Denemesi.....	15
3.2.7. Besin Nemi Tercihi	17
3.2.8. Ergin Ömrünün Saptanması	18
3.2.9. İstatistik Analiz	18
4. BULGULAR	19
4.1. <i>Sitophilus oryzae</i> 'nin Farklı Nem İçeren Besinlerde Gelişme Süresi	19
4.2. <i>Sitophilus oryzae</i> 'da Besin Nemine Göre Yumurta Bırakma.....	25
4.3. <i>Sitophilus oryzae</i> 'da Besin Nemi Tercihi	26
4.4. <i>Sitophilus oryzae</i> 'da Ergin Ömrünün Tespiti.....	27
4.5. <i>Acanthoscelides obtectus</i> 'un Farklı Nem İçeren Besinlerde Gelişme Süresi.....	29
4.6. <i>Acanthoscelides obtectus</i> 'ta Besin Nemine Göre Yumurta Bırakma	31

4.7. <i>Acanthoscelides obtectus</i> 'ta Besin Nemi Tercihi	35
4.8. <i>Acanthoscelides obtectus</i> 'ta Ergin Ömrünün Tespiti	36
5. TARTIŞMA	38
6. KAYNAKLAR	40
ÖZGEÇMİŞ	43



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil		
No	Adı	Sayfa
1.	<i>S. oryzae</i> Ergininin Dorsal Görünüşü ve Tane İçindeki Dönemleri.....	9
2.	<i>A. obtectus</i> Ergininin Dorsal Görünüşü ve Tane İçindeki Dönemleri	11
3.	<i>S. oryzae</i> ve <i>A. obtectus</i> İle İlgili Denemelerin Yürütüldüğü İklim Dolapları	12
4.	<i>S. oryzae</i> ve <i>A. obtectus</i> 'un Gelişme Süresi Tespitinde Kullanılan Plastik Kutular	16
5.	<i>S. oryzae</i> Yumurtalarını Bulmak İçin Asit Fuksinle Boyanmış Pirinç Taneleri	17
6.	<i>S. oryzae</i> 'nin Cinsiyet Farkı Olmaksızın Farklı Besin Nemlerinde Gelişme Süresi	22
7.	<i>S. oryzae</i> 'nin Farklı Besin Nemlerinde Cinsiyetlere Göre (erkek) Gelişme Süresi	23
8.	<i>S. oryzae</i> 'nin Farklı Besin Nemlerinde Cinsiyetlere Göre (dişi) Gelişme Süresi	24
9.	<i>S. oryzae</i> 'de Besin Nemine Göre Yumurta Bırakma Sayısı	25
10.	<i>S. oryzae</i> 'nin Besin Nemi Tercihi	26
11.	<i>S. oryzae</i> 'nin Ergin Ömrünün Günlere Göre Dağılımı	28
12.	<i>A. obtectus</i> 'un Cinsiyet Farkı Olmaksızın Farklı Besin Nemlerinde Gelişme Süresi	32
13.	<i>A. obtectus</i> 'un Farklı Besin Nemlerinde Cinsiyetlere Göre (Erkek) Gelişme Süresi	33
14.	<i>A. obtectus</i> 'un Farklı Besin Nemlerinde Cinsiyetlere Göre (Dişi) Gelişme Süresi	34
15.	<i>A. obtectus</i> 'ta Besin Nemine Göre Yumurta Bırakma Sayısı	35
16.	<i>A. obtectus</i> 'un Besin Nemi Tercihi	36
17.	<i>A. obtectus</i> 'un Ergin Ömrünün Günlere Göre Dağılımı.....	37

ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge

No	Adı	Sayfa
1.	<i>S. oryzae</i> 'nin Farklı Besin Nemlerinde Cinsiyetlere Göre Gelişme Süresi (Birikimli %)	20
2.	<i>S. oryzae</i> 'nin Farklı Besin Nemlerinde Gelişme Süresi ve Gelişen Birey Sayısı	21
3.	<i>S. oryzae</i> 'nin Besin Nemine Göre Bırakılan Yumurta Sayısı	25
4.	<i>S. oryzae</i> 'nin Farklı Nem İçeren Besinlere Bıraktığı Yumurta Sayısı	26
5.	<i>S. oryzae</i> 'nin Ergin Ölümlerinin Günlere Göre Dağılımı (Birikimli %)	27
6.	<i>A. obtectus</i> 'un Farklı Besin Nemlerinde Cinsiyetlere Göre Gelişme Süresi (Birikimli %)	30
7.	<i>A. obtectus</i> 'ta Farklı Besin Nemlerinde Gelişme Süresi ve Gelişen Birey Sayısı	30
8.	<i>A. obtectus</i> 'ta Besin Nemine Göre Bırakılan Yumurta Sayısı	31
9.	<i>A. obtectus</i> 'un Farklı Nem İçeren Besinlere Bıraktığı Yumurta Sayısı	35
10.	<i>A. obtectus</i> 'ta Ergin Ölümlerinin Günlere Göre Dağılımı (Birikimli %)	36

1. GİRİŞ

Depolar tarımsal faaliyetler sonucu elde edilen çeşitli ürünlerin hasattan tüketime kadar saklandığı yapılardır. Depolanan ürünlerin başlıcaları; tahıllar, tahıl ürünleri (un ve undan yapılmış ürünler), kuru ve kurutulmuş meyvalar (incir, antepfıstığı, fındık, üzüm vb.), baklagiller ve tütündür. Tarımsal ürünler hasat öncesi olduğu gibi, hasat edilip depolandıktan sonra da zararlıların ve mikroorganizmaların saldırısına uğramakta ve bu saldırılar önemli ürün kaybına neden olmaktadır. Depolanmış ürünlere saldıran zararlılar ambar zararlıları olarak isimlendirilmekte olup bunlar böcekler, akarlar, kemirgenler ve kuşlardır. Bunlar arasında en önemli gurubu böcekler oluşturmaktadırlar.

Ambar zararlısı böcekler depolanmış çeşitli tarımsal ürünler ve mamullerine saldırarak zarar vermektedir. Bazı türler ise ürüne tarlada saldırarak yumurta bırakmakta ürün hasat edilip depolandıktan sonra ambarda döl vermeye devam etmektedir. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (F.A.O) tarafından yapılan bir sürveyeyle 1947 yılında dünyada depolanmış tahılda ambar zararlılarının neden olduğu ürün kaybının %10 civarında olduğu tespit edilmiştir (Munro , 1966) .

Ambar zararlıları içinde *S.oryzae*, pirinç, buğday, sorgum, arpa ve mısırın önemli zararlısıdır. Ayrıca *S.oryzae'nin* çok çeşitli bitkisel ürünlere saldırdığı, bunlardan kuru patates, bezelye, nohut, burçak taneleri, kuru incir, bisküvi, kuru pasta ve makarnalarda da zarar yaptığı bildirilmiştir (Özer, 1957; Esin 1958; Erakay 1982). *S.oryzae* 'nin ergini ve larvası ürünlerde zarar yapar. Larva tanenin içinde yaşar ve taneyi içinden yer. Ergin ise zararını tanenin üst yüzeyini ve iç kısımlarını yiyerek yapar.

Depolanan tüm baklagiller içinde en büyük sorun baklagil tohum böceklerinden kaynaklanmaktadır. Yumurtadan yeni çıkmış larvalar tanelerle birlikte depolara taşınır. Larva, pupa gelişimini depoda tamamladıktan sonra Mayıs ayında tarlaya tohum atılması ile birlikte pupalar da tarlaya taşınarak, ergin gelişmesi ve yumurta bırakma işlevi tarlada tamamlanır (Özgür, 1993). Ülkemizde, baklagil tohum böcekleri içinde *A. obfectus*'un zararı en önde gelmektedir. Ambar ve depolardaki çoğalabilme, kesintisiz döl verebilme

yeteneği, *A. obtectus*'u diğer baklagil tohum böceklerinden ayıran belirgin özelliği olarak ortaya çıkmaktadır. *A. obtectus*'un larvaları, gerek taneleri yemek sureti ile, gerekse değiştirdiği gömlek ve çıkardığı pisliklerle büyük kayıplara neden olmaktadır. Tanelerin besin değer ve ticari kıymetleri azalmakta ve çimlenme gleri kaybolmaktadır(Atak, 1975).

Ülkemizde ambar zararlılarının her yıl büyük kayıplara neden olmaları ve mücadelelerin de etkili metotların bulunması için biyolojilerinin çok iyi bilinmesi gerekmektedir (Sevintuna ve ark., 1961).

S. oryzae ve *A. obtectus* dünyanın diğer ülkelerinde olduğu gibi ülkemizde de sıklıkla rastlanılan türlerdir. Depo ve ambarlar da zararlı oldukları gibi evlerde saklanan tahıl ve baklagillerde de önemli sorun oluştururlar. Bu nedenle bu zararlıların yaşayışları ve diğer özelliklerinin belirlenmesi mücadelesi bakımından önemlidir. Bu araştırmada *S. oryzae* ve *A. obtectus*'un sabit sıcaklık ve nemde farklı besin nemlerindeki bazı biyolojik özellikleri üzerinde çalışılmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

2.1. Pirinç Biti (*Sitophilus oryzae*)'ne Ait Literatür Özeti

Reddy (1950), *S. oryzae*'nin %7.4 nem içeren buğdaya yumurta bırakmadığını, %9 nem içeren buğdaya birkaç yumurta bıraktığını ancak bu yumurtaların açılmadığını, en kısa gelişme döneminin %17.6 besin neminde ve 30 °C sıcaklıkta olduğunu, bu sonuçlara bağlı olarak aktiviteleri için en uygun şartların 28-30 °C sıcaklıkta, %75-90 ortam nemi ve %13.5 - 17.6 nem içeren buğdayların olduğunu belirtmiştir.

Cotton (1950), *S. oryzae*'nin yazın yumurta, larva, pupa ve ergin evrelerini 26 günde tamamladığını belirtmiş, bu zararlının tohum yanında işlenmiş hububat, makama ve unda da beslendiğini bildirmiştir.

Howe (1952), *S. oryzae*'nin 25,21 ve 17°C de, günlük yumurta koyma sayısının ortam nemi ve sıcaklıkla birlikte arttığını, ortam nemi % 60'ın altında olduğunda yumurtlamanın azaldığını, düşük ortam nemlerin de ölüm oranının arttığını bildirmiştir.

Reddy (1954), depolanan ürün içinde *S. oryzae* populasyon gelişimini etkileyen faktörlerin; hava sıcaklığı, ortam nemi ve ürün neminin olduğunu bildirmiştir.

Nishigaki (1958), *S. oryzae*'nin Japonya, Avustralya, Endonezya ve Missouri de dört nesli üzerinde yaptığı araştırma ile *S. sasaki*'ninde Japonya, Avustralya, Nepal ve Kanada'da dört nesli üzerinde yaptığı araştırmada; pirinç nem içeriğinin %12.2'den 16.7'ye çıkarken, gelişme hızı ve üreme oranında artış olduğunu tespit etmiştir.

Mcfarlane (1968), *S. oryzae*'nin gelişmesini 25-26°C de 34 günde, ortalama 30,2 (27-34) °C sıcaklıkta 37 günde, ortalama 29 (25.8-33.5) °C sıcaklıkta 32 günde, 22.5 °C de 49 günde, 14.5 °C de ise 200 günde tamamladığını belirtmektedir. Aynı araştırmada 25.5 °C ve %70 ortam neminde ergin ömrünün (erkek - dişi) yaklaşık 9 hafta olduğu belirtilmiştir.

Singh ve arkadaşları (1974), deneme öncesinde buğdayın 55 °C de 4 saat bekletilerek *S. oryzae* enfeksiyonundan arındırıldığını belirtmektedirler. Bu

araştırmada *S. oryzae* %60 ortam neminde çok az yumurta bırakmış, %75 ve %90 nispi nemde yumurta sayısının oldukça arttığı, 30  C sıcaklığın 18 ve 25  C'ye oranla böcek için daha uygun olduğu saptanmıştır. Zararlıının 30  C sıcaklık ve %75 nispi nemde gelişmesini 26 günde, 25  C sıcaklık ve %75 nispi nemde ise 30 günde tamamladığı görülmüştür. Bu araştırmada %45-60 arasındaki nisbi nemin *Sitophilus oryzae*'nin gelişmesi için nem eşiği olduğu, %8,5 tane neminde bu zararlıının gelişemediği, en uygun tane neminin %15 olduğunu belirtmiştir.

Ungsunantwiwat ve Mills (1979), *S. oryzae*'nin 27±1  C %68 (2 nispi nem ve %13.5 tane nemi koşullarında buğday üzerinde ortalama 33 günde (25 - 49) geliştiğini, mısır ve sorguma oranla üreme gücü bakımından buğdayın daha iyi bir konukçu olduğunu belirtmiştir.

Erakay (1982), pirinç bitinin buğday bitinden farklı olarak kanatlarının bulunduğunu ve kanatları vasıtasıyla uabildiğini bu nedenle sadece bir ambar zararlısı olmayıp hububatı dışarıda da enfekte edebileceğini belirtmiştir. *S. oryzae*'nin soğuğa fazla mukavim olmayıp üremesi için müsait sıcaklıklar istediğini ve subtropikal iklimleri sevdiğini bildirmiştir.

Kansu (1988), *S. oryzae*'nin gelişme dönemi bakımından buğday neminin azalışı da sıcaklığın 18-29  C'ler dışına çıkışı da çok belirgin şekilde ölüm oranını arttırdığını ve buğday neminin %11'i bulması durumunda 20  C'de sıcaklığın çok uygun olduğu kaydedilmiştir. Ayrıca *S. oryzae*'nin hiç bir koşulda %10'dan az nem içeren buğdaya yumurta koymadığını belirtmiştir.

2.2. Fasulye Tohum Böceği (*Acanthoscelides obtectus*)'ne Ait Literatür  zetleri

Alkan (1946), *A. obtectus*'un öncelikle fasulye, b r lce, bazen bakla, bezelye ve diğer baklagillerde de zarar meydana getirdiğini belirtmiştir.

Özer (1957), *A. obtectus*'un ergin dişilerinin yumurtalarını hangi bakliyat tanesi üzerine koyacaklarına dair yapmış olduğu denemede, dişilerin %75'inin fasulye tanelerinde, %10'unun fiğ tanelerinde, geri kalan kısmının ise nohut ve mercimek taneleri üzerine yumurta bıraktıklarını ve yumurtalarını taneler üzerindeki çatlaklara, şayet çatlaklar yoksa tanelerin arasına bıraktığını

belirtmiştir.

Zachariae (1959), Kuzey Almanya'da ki tarlalarda *A. obtectus* üzerinde yaptığı çalışmalarda pupadan yeni çıkan erginlerin yakın çevredeki değişik türdeki bitkilerin beyaz ve sarı çiçeklerini tercih ederek bunların nektarlarıyla beslendiklerini, 21 °C'de ve %50-70 nem oranında çok aktif olduklarını, fasulye tohum kapsulleri olgunlaşmaya başlar başlamaz, solan bitki bölümlerinin cezbedici etkisiyle fasulye bitkisi üzerine toplandıklarını ve buralarda çiftleşip yumurta bıraktıklarını ve dişilerin kemirdikleri çukurcuklara ortalama 13 (5-23) yumurta bıraktıklarını tespit etmiştir.

Labeyrie (1962 ve 1968), Fransa'da yaptığı denemelerde ergin *A. obtectus* dişilerinin fasulye taneleri olmadan yaşamlarının ilk sekiz gününde yumurta bırakmadıklarını bildirmiştir. *A. obtectus'* un dişilerinin yumurta bırakması için fasulyelerin bulunmasının yeterli olacağını belirtmiştir.

Filipek (1962), laboratuvar şartlarında *A. obtectus'*un ökolojisi üzerine yaptığı çalışmalarda, *A. obtectus'*un yumurta bırakması üzerine sıcaklığın ve ortam nem oranının etkilerini tespit etmek için çeşitli denemeler yapmış ve ortalama 22 °C ve %86 nem oranında 68 yumurta ile en yüksek gelişme, 14 °C ve %75.5 nem oranında 25 yumurta ile en düşük gelişmenin olduğunu ve larvaların baklagil bitkileri içinde en çok fasulyeyi tercih ettiğini tespit etmiştir.

Vukasoviç ve Glumac (1967), Yaptıkları çalışmalarda *A. obtectus* erginlerine su ve bal solusyonu verilerek bunların etkileri üzerinde araştırmalar yapmışlar ve su - bal solusyonu verilen dişilerin ortalama 19.63 gün yaşadıklarını ortalama 62.8 yumurta bıraktıklarını, sadece su verilen dişilerin ortalama 13-14 gün yaşadıklarını, ortalama 47.66 yumurta bıraktıklarını, hiç besin verilmeyenlerin ise ortalama 10-41 gün yaşayıp ortalama 37.4 yumurta bıraktıklarını tespit etmişlerdir.

Krnjaic (1968), Yugoslavya'da *A. obtectus* erginleri ile yapmış olduğu laboratuvar çalışmalarda; fasulye bulunmayan ortamda yumurtlama periyodunun 26 gün sürdüğünü ve dişilerin ortalama 24 yumurta bıraktığını ve yumurtaların %57'sinin son 5 günde bırakıldığını, erkek ve dişi ömrünün ortalama 24 ve 23.5 gün olduğunu tespit etmiştir.

Sandher ve Pankanin (1973), Polonya'da *A. obtectus'*un

yumurtlamasında besinin etkisi konulu çalışmada, besinli ve besinsiz ortama koydukları böcekleri, 30 °C ve %85 nisbi nemde sabit şartlarda gözlemlemişler, besinli ortama bırakılan böceklerin hemen yumurtlamaya başladığını ve en çok 5. gün yumurta bıraktığını; besinsiz ortamda bırakılan böceklerin ise 3-5 gün sonra yumurtlamaya başladığını ve en çok 11-17. günlerde yumurta bıraktığını belirtmişlerdir. Ayrıca besinli ortamda bulunan fasulye tohum böceklerinin besinsiz ortamda tutulandan 4 kat daha fazla yumurta bıraktıklarını tespit etmişlerdir.

Atak (1975), *A. obtectus*'un konukçularını bulmak için yaptığı çalışma sonucunda 1113 yumurtanın %68.5'ini fasulyeye, %8.9'unu baklaya, %8'ini kocafiğe, %6.1'ini bezelyeye, %4.8'ini mürdümüğe, %3.6'sını da nohuta bıraktığını, zararlının yumurta koymak için birinci derecede fasulyeyi tercih ettiğini, çok az oranlarda diğer baklagiller üzerine yumurtalarını bıraktığını kaydetmiştir

Pouzat (1976), *A. obtectus*'un yumurta bırakması konusunda yaptığı laboratuvar çalışmalarında fasulye ekstraktını kullanmış, cam petriye bu ekstraktı bulaştırmış ve çiftelemiş dişilerin bu petrilerin içine bırakıldığında yumurtlamalarının teşvik edildiği ve cam petri üzerine yumurtalarının çoğunu bıraktığını, aynı şekilde bitki ekstraktı olmaksızın eterle durulanan petrilere konan çiftelemiş dişilerinde yumurtlamalarının uyarıldığını tespit etmiş ve sonuç olarak *A. obtectus*'ta yumurtlamayı teşvik etmek için hem kimyasal hem de dokunma duyusu uyarımlarının gerekli olduğunu bildirmiştir.

3. MATERYAL VE METOD

3.1 Materyal

Çalışmanın ana materyalini pirinç biti (*Sitophilus oryzae*) ve fasulye tohum böceği (*Acanthoscelides obtectus*) teşkil etmektedir. Bu böceklerin sistematikteki yeri aşağıdaki gibidir.

Pirinç Bitinin Sistematikteki Yeri

Takım : Coleoptera
Alttakım : Polyphaga
Familya : Curculionidae
Cins : *Sitophilus*
Tür : *Sitophilus oryzae* L.

Fasulye Tohum Böceğinin Sistematikteki Yeri

Takım : Coleoptera
Alttakım : Polyphaga
Üst Fam : Phytophagoidae
Familya : Bruchidae
Cins : *Acanthoscelides*
Tür : *Acanthoscelides obtectus* (Say)

Zararlılar pirinç ve fasulye kullanılarak Nüve marka iklim dolaplarında yetiştirilmiştir. Zararlıların biyolojisi 27 ± 1 °C sabit sıcaklık ve %70 nispi nemde takip edilmiştir.

Gelişme süresinin izlenmesinde 200 ml'lik sert plastikten, kapaklı kaplar, besin nem tercihi denemelerinde 9 cm. çapında petripler kullanılmıştır.

Böceklerin alınmasında ve bir yerden bir yere aktarılmasında samur fırçalar ve elde yapılmış ağız aspiratörleri kullanılmıştır.

S. oryzae'de cinsiyetleri ayırmak için, ince uçlu pens kullanılmış, iğne yardımıyla saat camı içerisindeki %70'lik alkolde diseksiyon yapılmış ve binoküler mikroskop altında incelenmiştir.

A. obtectus'ta cinsiyetleri ayırmak için, ince uçlu pens ve petri kullanılmış

binoküler mikroskop altında incelenmiştir.

S. oryzae'nin besin maddesi olan pirinç ve *A. obtectus*'un besin maddesi olan fasulyeler önceden etüvde steril edilmiştir. Çeşitli denemelerde yapılan tartımlarda 0,1 mg hassasiyete sahip hassas terazi kullanılmıştır.

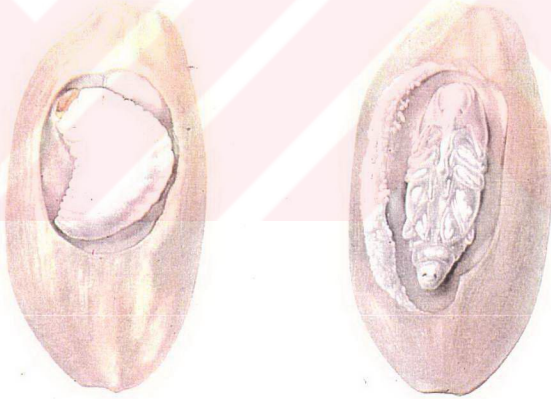
Bu araştırma Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü laboratuvarlarındaki iklim dolaplarında yürütülmüştür (Şekil 3).

***Sitophilus oryzae*'nin Tanımı**

Erginleri kestane rengindedir. Prothorax üzerinde sık ve yuvarlak dağılmış noktacıklar bulunur. Üst kanatları üzerinde kırmızımsı sarı renkli 4 adet leke bulunur. Arka kanatlara sahiptir. Antenler dirsekli tipte, kısa ve kalındır. Ucunda ağız parçaları bulunan bir hortumu vardır. Tane içinden yeni çıkan erginlerin vücut renkleri daha açıktır(Şekil 1).

Yumurtası parlak beyaz renkte ve oval şekildedir. Ergin dişi hortumu ile taneyi delerek tane içine yalnız 1 yumurta bırakır ve üzerini jelatinimsi bir madde ile kapatır. Dıştan bakınca delik görülmez.

Larvalar beyaz renkte, bacaklıdır. Yumurtadan çıkan larvalar tane özünü yiyerek beslenirler ve tane içinde pupa olurlar. Pupa beyaz renkte olup ergin çıkışına yakın renkleri koyulaşarak krem rengini alır. Taneyi delerek çıkan erginler bu kez taneyi dıştan yerler. Bütün hayat dönemlerini ergin hariç tane içinde geçirirler.



Şekil 1. *Sitophilus oryzae*'nin erginin dorsal görünüşü ve tane içindeki dönemleri
(Esin, 1990)

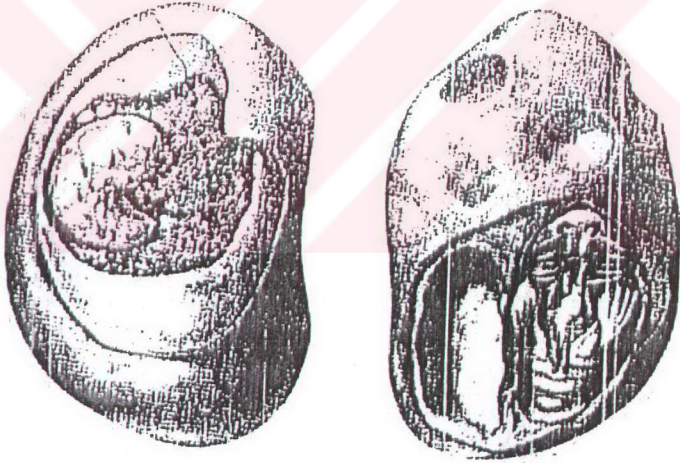
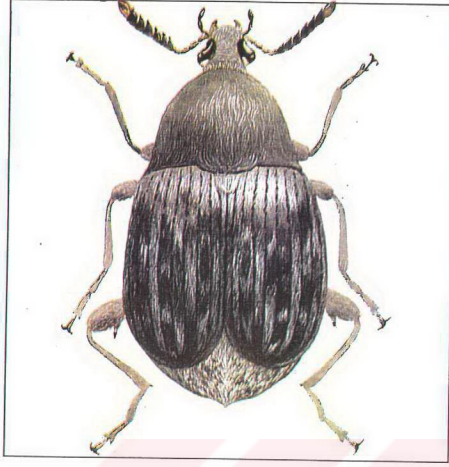
***Acanthoscelides obtectus*'un Tanımı**

Ergin vücudu uzunca oval, biraz yassı, açık veya koyu kahverengidir. Vücudun üzeri arkaya yatık sarı-yeşil çok kısa kıllarla örtülü olup aralarında açık tüylerle kaplı uzunca lekeler bulunmaktadır. Vücudun alt tarafı kırmızımsı sarı renktedir. Ergin boyu 2 – 4.5 mm. arasında değişir. Baş köşeli kıvrımlı olup hypognathus dur. Birleşik gözler koyu kahverenginde ve böbrek şeklindedir. Antenler dişli, yüzeyleri küçük kıllarla kaplıdır(Şekil 2).

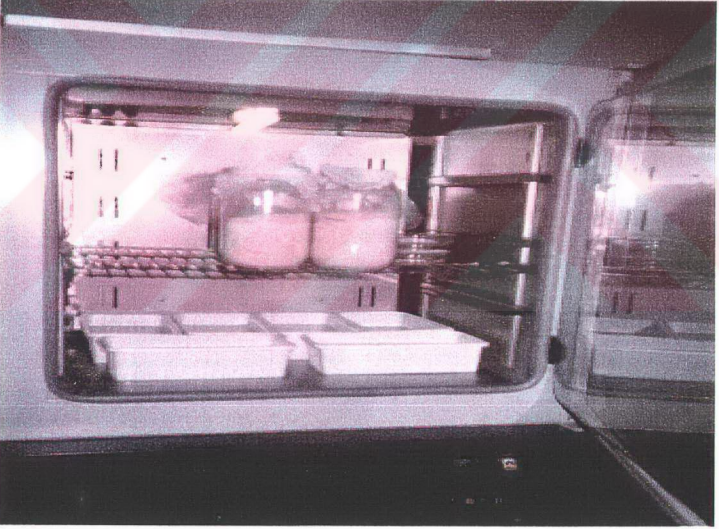
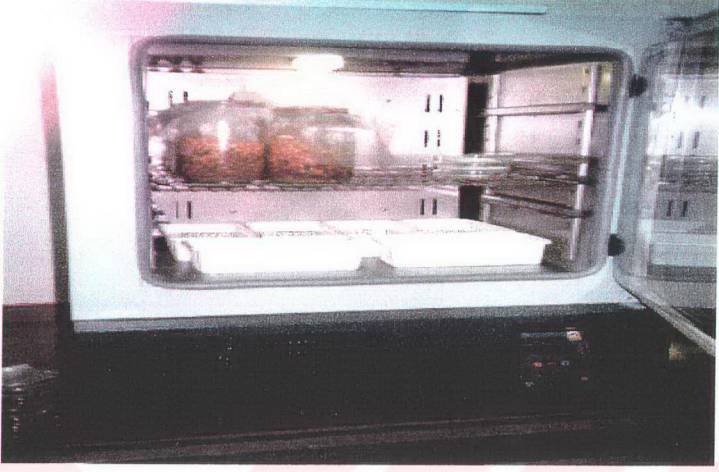
Yeni bırakılan yumurtalar saydam, parlak, beyaz renkli, silindirimsi, bir ucu sivri diğer ucu yuvaraktır. Zamanla renk donuklaşır, süt beyaz renkli olur. Yumurta geliştikçe larvanın baş kısmının kahverengileştiği görülür. İleri safhalarda larvanın hareketi rahatlıkla görülebilir.

Yumurtadan yeni çıkan larva chrysomellid larva tipindedir. Gövde silindirimsi yapıda olup arkaya doğru gittikçe inceler. Gövde uzun kıllarla kaplıdır. Baş esmerimsi, vücut beyaz renklidir. Üç çift ince uzun göğüs bacağı vardır. Diğer dönemlerde bacaklar kaybolur ve vücut kısa kıllarla kaplanır.

Pupa, tane kabuğunun hemen altında bir odacıkta tohum zarına yakın bir yerde açılmış karakteristik pencere arkasında teşekkül eder. İlk zaman parlak beyaz olan pupanın rengi zamanla koyulaşır ve kirli-sarıdan açık kahverengine dönüşür.



Şekil 2. *Acanthoscelides obtectus*'un ergininin dorsal görüntü ve tane içindeki dönemleri (Esin, 1990)



Şekil 3. *S. oryzae* ve *A. obtectus* ile İlgili Denemelerin Yürütüldüğü İklim Dolapları

3.2. Metod

3.2.1. Besin sterilizasyonu

S. oryzae ve *A. obtectus* yetiştirilmesinde ve çeşitli denemelerde besin maddesi olarak kullanılan pirinç ve fasulye, bulaşıklığı önlemek amacıyla cam kavanozlara konularak 60 °C de 5 saat etüvde bekletilerek sterilize edilmiştir.

3.2.2. Tanede nem oranının saptanması

Denemelerde kullanılacak materyalin nem derecesini tespit etmek için pirinç ve fasulyeden 50'şer gr, hassas terazide tartılarak cam kavanozlar içinde etüve konulmuş ve etüvde 105 °C de 3 saat bekletildikten sonra hassas terazide yeniden tartılarak bu ağırlık aşağıdaki formülde yerine konulmuş % Nem bulunmuştur (Horber, 1987).

$$\text{Nem} = \frac{\text{Başlangıçta ağırlık} - \text{Kuru ağırlık} \times 100}{\text{Başlangıçtaki ağırlık}}$$

3.2.3 Tanede Nem Düzeyinin Ayarlanması

Tanelerdeki % Nem tespit edildikten sonra aşağıdaki formüle göre materyalin nemini artırmak için besine ilave edilecek su miktarını bulunmuştur.

$$WW = \left| \frac{100 - mp}{100 - md} \cdot WC \right| - WC$$

WW = Gerekli Su

WC = Ürün Ağırlığı

mp = Mevcut Nem

md = İstenen Nem

Gerekli su ilave edildikten sonra materyallerin konulduğu kavanozların ağzı hava sızdırmayacak şekilde sıkıca kapatılmıştır. Materyalin suyu iyice çektiğine emin olduktan sonra yukarıda bahsedildiği gibi % nem tespiti

yapılarak tanelerdeki nemin denemede kullanılacak düzeye geldiği doğrulanmış biyolojik çalışmalarda kullanılmaya başlanmıştır (Horber, 1987).

3.2.4. Cinsiyet ayrımı

S. oryzae'da ergin bireyler üzerinde cinsiyet ayrımının canlı bireylerde yapılmasının güç olması ve tereddüt oluşturması nedeni ile diseksiyon yöntemiyle cinsiyet ayrımı yapılmıştır. Erginler öldürme şişesinde öldürüldükten sonra saat camı içindeki %70'lik alkolde ince uçlu pens ve ok uçlu iğne yardımıyla binoküler altında incelenmiştir. Tek tek erginlerin abdomen ventralinin son kısımlarına hafifçe bastırılıp parçalanarak bakılmış, erkek çiftleşme organı aedagus ve spiculanın görüldüğü bireyin erkek, diğerinin ise dişi olduğu tespit edilmiştir.

A. obtectus canlı iken binoküler altında bireyler incelendiğinde erkek bireylerin son abdomen segmentinin bir önceki segmentin üzerine katlanmış bir şekilde olması özelliğinden yararlanılarak cinsiyet ayrımı yapılmıştır (Atak,1975).

3.2.5. Gelişme süresinin tespiti

Gelişme süresi tespiti %10, %12, %14, %16 nem içeren pirinç ve fasulyeler besin olarak kullanılarak takip edilmiştir. Denemeler kurulurken *S. oryzae*'de deneme her besin neminde 5 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Kapaklı plastik kaplar içerisine 50gr. pirinç ve stok kültürden alınan 50 adet 2 haftalık ergin konulmuştur. Erginler 2 gün bekletildikten sonra buralardan alınarak diseksiyon yöntemiyle cinsiyetleri tespit edilerek kaydedilmiştir. Denemelerde 20. günden itibaren günlük kontrollere başlanmış, çıkan erginler cinsiyetleri tespit edildikten sonra hazırlanan cetvellere kaydedilerek ortamdan uzaklaştırılmıştır (Şekil 4).

A. obtectus'ta da deneme her besin neminde 5 tekerrürlü olarak kurulmuş ve her tekerrüre 50 gr fasulye ve stok kültürden alınan 20 adet 1 günlük ergin konulmuştur. Erginler denemede 2 gün bekletildikten sonra

alınarak cinsiyet tespitleri yapılmış ve kaydedilerek denemeden uzaklaştırılmıştır. Denemelerde 20. günden itibaren günlük kontrollere başlanmış, çıkan erginlerin cinsiyet tespiti yapıldıktan sonra hazırlanan cetvellere kaydedilerek ortamdaki uzaklaştırılmıştır.

3.2.6. Yumurta bırakma denemesi

Yumurta bırakma denemesi kurulurken; *S. oryzae*'de deneme her besin nemi için 5 tekerrürlü olarak 9 cm. çaplı petrilere kurulmuş ve her tekerrüre 10 gr. piriç ve 20 adet 2 haftalık ergin konulmuştur. Erginler 2 gün burada bekletildikten sonra ortamdaki alınmış ve cinsiyet tespiti yapılarak kaydedilmiştir.

S. oryzae yumurtalarını piriç içinde bulmak için aşağıdaki yöntem uygulanmıştır;

Çözelti için 0.5 gr. asit fuksin, 50 cc glasiyel asetik asit ve 950 cc destile su kullanılmış ve %0.5'lik çözelti hazırlanmıştır. Piriç taneleri bu çözelti ile boyanmadan önce 5 dakika ılık suda bekletilmiş, bu sürenin sonunda piriçler süzülerek alınmış ve asit fuksin içine konulmuştur. Burada 2-5 dakika bekletildikten sonra taneler süzülüp musluk suyunda iyice yıkanarak kurutma kağıtları üzerine alınmış ve tanelerin kırmızıya boyandığı görülmüştür. Yumurta konulan yerler kiraz kırmızısı renkte toplu iğne ucu büyüklüğünde noktalar olarak belirlenmiştir. Bu kırmızı noktalı yerler ayrıca binöküler altında pens ve ok uçlu iğne yardımıyla yeniden kontrol edilerek yumurtalar görülmüş ve sayılarak hazırlanan cetvele kaydedilmiştir (Horber, 1987) (Şekil 5).



Şekil 4. *Sitophilus oryzae* ve *Acanthoscelides obtectus*'un gelişme süresi tespitinde kullanılan plastik kutular

A. obtectus'ta da deneme her besin nemi için 5 tekerrürlü olarak 9 cm. çaplı petrilere kurulmuştur. Her tekerrüre 10'ar adet fasulye ve 10'ar adet 1 günlük ergin konulmuştur. Erginler denemede 2 gün tutulduktan sonra alınmış cinsiyet tespitleri yapılarak kaydedilmiş ve ortandan uzaklaştırılmıştır. Bıraktıkları yumurtalar binöküler altında sayılarak hazırlanan cetvellere kaydedilmiştir.



Şekil 5. *S. oryzae* Yumurtalarını Bulmak İçin Asit Fuksinle Boyanmış Pirinç Taneleri

3.2.7. Besin nemi tercihi

Besin tercihi denemeleri kurulurken; *S. oryzae*'de 9 cm çaplı petrilere kullanılmış petrilere 4 bölmeye ayrılmıştır. Deneme 4 tekerrürlü olarak kurulmuş, petrilere her bölmesine %10, %12, %14, %16 nem içeren 20'şer adet pirinç konulmuştur. Her tekerrüre 10'ar adet 2 haftalık ergin konulmuş ve erginler 2 gün bekletildikten sonra cinsiyet tespitleri yapılmış ve kaydedilmiştir. Daha sonra her tekerrürdeki bölmelerdeki pirinçler ayrı ayrı alınmış ve daha önce anlatılan yöntemle pirinçler içinde yumurta aranmış ve bulunan yumurta sayıları hazırlanan cetvellere kaydedilmiştir.

A. *obtectus*'ta da deneme 9 cm çaplı petrilere kurulmuş, petrilere 4 bölmeye ayrılmıştır. Deneme 4 tekerrürlü olarak kurulmuş ve petrilere her bölmesine %10, %12, %14, %16 nem içeren 3'er adet fasulye konulmuştur. Her tekerrüre 1 günlük 10 ergin konulmuş ve erginler tekerrürlerde 2 gün bekletildikten sonra alınarak cinsiyet tespiti yapılmış kaydedilerek ortamda uzaklaştırılmıştır. Her tekerrürdeki bölmeler bırakılan yumurtalar binoküler altında sayılarak hazırlanan cetvellere kaydedilmiştir.

3.2.8. Ergin ömrünün saptanması

S. oryzae'de 50 tane 1 günlük ergin alınarak 10'ar 10'ar 5 küçük plastik kutu içerisindeki 10 adet pirinç tanesi üzerine konulmuştur. Yoğun bulaşma gösteren stok kültür şişesindeki bütün erginleri bulaşık tanelerden ayırıp, ertesi gün pupadan yeni çıkmış bir günlük erginler kültürden elde edilmiştir. Bir günlük erginler plastik kutulara konmuştur. Plastik kutuların kapakları sıkıca kapatılmış ve hava almaya yarayan küçük delikler açılmıştır. Deneme 25 °C ve %70 ortam neminde yürütülmüştür. Her gün kontrol edilerek ölü birey varsa sayılıp çizelgeye işlenmiş ve kutudan uzaklaştırılmıştır. Yeni nesli önlemek için 30. günden sonra pirinçler değiştirilmiştir. Bu işleme tekerrürlerdeki tüm bireyler ölünceye kadar devam edilmiştir. Ergin ömrünü izlerken günlük kontrollerde bulunan ölü böcekler diseksiyon yöntemiyle erkek dişi olarak ayırarak erkek ve dişi ömrü ayrı ayrı tespit edilmiştir.

A. obtectus'ta bir günlük 50 böcek alınarak 10' arlık gruplar halinde küçük kutulara konmuş, günlük kontroller yapılarak kutuların içi temizlenmiş ve ölen bireyler varsa kutudan alınıp cinsiyeti tespit edilip hazırlanan cetvellere kaydedilmiştir.

3.2.9. İstatistik Analiz

Araştırma sonuçlarına Duncan testi uygulanmış, ortalamalar %1 ve %5 önem seviyesine göre birbirleri ile karşılaştırılmıştır.

4. BULGULAR

S. oryzae ve *A. obtectus*'un laboratuvar koşullarında farklı nem içeren besinlerdeki gelişmelerinin takibi üzerinde yapılan çalışmalarda aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

4.1. *S. oryzae*'nin Farklı Nem İçeren Besinlerde Gelişme Süresi

Denemelerde 27°C sıcaklık ve %70 nisbi neme sahip sabit şartlarda 4 farklı (%10, %12, %14,%16) oranda nem içeren piriñç taneleri kullanılarak *S. oryzae*'nin gelişme süresi incelenmiştir. Yapılan çalışmada tane nemi %10 olan piriñçlerde ortalama 43.2 (31-63) günde gelişme tamamlanarak toplam 193 ergin meydana geldiği görülmüştür. Bunların %42.5'i erkek, %57.5'ide dişi bireylerden meydana gelmiştir. Erkek bireyler gelişmelerini ortalama 43.0 (33-65) günde, dişi bireyler ise ortalama 43.4(31-65) günde tamamlamışlardır (Çizelge 1).

Tane nemi %12 olan piriñçlerde ortalama 39.9 (29-57) günde gelişme tamamlanarak 269 ergin meydana geldiği görülmüştür. Bunların % 44,6'sı erkek, %55,4'ü de dişi bireylerden meydana gelmiştir. Erkek bireyler gelişmelerini ortalama 40.5 (29-59) günde, dişi bireyler ise ortalama 39.2 (29-57) günde tamamlamışlardır (Şekil 6).

Tane nemi %14 olan piriñçlerde ortalama 38.6 (29-57) günde gelişme tamamlanarak toplam 315 ergin meydana geldiği görülmüştür. Bunların % 44.8'si erkek, % 55.2'si ise dişi bireylerden meydana gelmiştir. Erkek bireyler gelişmelerini ortalama 39(31-57) günde, dişi bireyler ise ortalama 38.3 (29-57) günde tamamlamışlardır (Şekil 7).

Tane nemi %16 olan piriñçlerde ortalama 36.5 (27-55) günde gelişme tamamlanarak toplam 471 ergin meydana geldiği görülmüştür. Bunların %45.2'si erkek, %54.8'i dişi bireylerden meydana gelmiştir. Erkek bireyler gelişmelerini ortalama 36.6 (27-49) günde, dişi bireyler ise ortalama 36.4 (27-55) günde tamamlamışlardır (Şekil 8).

Çizelge 1. S. oryzae'nin Farklı Besin Nemlerinde Cinsiyetlere Göre Gelişim Süresi (Birikimli %)

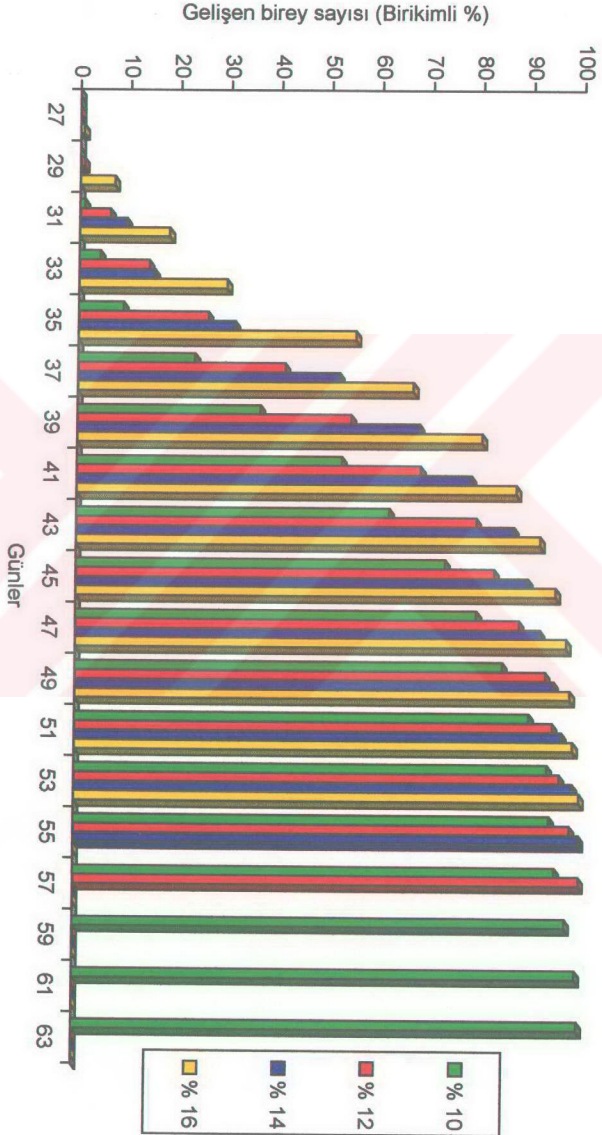
% Nem Derecesi	Günler	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	53	55	57	59	61	63	
% 10	Toplam			1	4.2	8.9	23.2	36.3	52.6	62.1	73.2	79.5	84.7	90	93.7	94.2	95.3	97.4	99.5	100	
	Erkek				3.8	7.5	20	37.5	42.5	65	78.8	83.8	88.8	91.3	91.3	92.5	95	96.3	98.8	100	
	Dişi			1.9	4.5	10	25.5	35.5	40	60	69.1	76.4	81.8	89.1	95.5	95.5	95.5	98.2	100	100	
% 12	Toplam		0.7	6.1	13.9	25.7	41.1	54.3	68.2	79.3	82.9	87.9	93.2	94.6	96.1	98.2	100				
	Erkek			0.8	2.5	9.2	21.7	37.5	53.3	65.8	80	83.3	90	97.5	98.3	100	100				
	Dişi			0.6	8.8	17.5	28.8	43.8	55	70	78.8	82.5	86.3	90	91.9	93.1	96.9	100			
% 14	Toplam		0.3	9.4	15.1	31.1	51.9	67.9	78.3	86.8	89.6	92.1	94.9	96.5	98.7	100					
	Erkek			9.9	12.8	27.5	50	66.9	78.9	90.1	82.9	85.1	97.2	97.9	100	100					
	Dişi			0.6	9.1	17	34.7	53.4	68.8	77.8	84.1	86.3	89.9	93.2	95.5	97.7	100				
% 16	Toplam		0.7	6.9	17.9	29.4	55.1	66.6	80.3	87.2	92	95.1	97.3	98.5	98.7	100					
	Erkek		0.5	4.7	14.2	27.5	56.9	68.2	80.9	87.7	93.8	97.2	98.6	100	100	100					
	Dişi		0.8	8.7	21.2	31.1	53.5	65.1	80.5	86.7	90.5	93.4	99.3	97.1	98.8	100					

S. oryzae gelişimini %10 nem içeren piriñçlerde ortalama 43.2 günde tamamlayıp toplam 193 ergin meydana getirirken %12 nem içeren piriñçte gelişimini ortalama 39.9 günde tamamlayıp 269 ergin, %14 nem içeren piriñçte gelişimini ortalama 38.63 günde tamamlayıp 315 ergin, %16 nem içeren piriñçte gelişimini ortalama 36.5 günde tamamlayıp 471 ergin meydana getirmiştir. Besin nemi arttıkça gelişme süresinin kısaldığı ve çıkan ergin sayısının da arttığı görülmüştür.

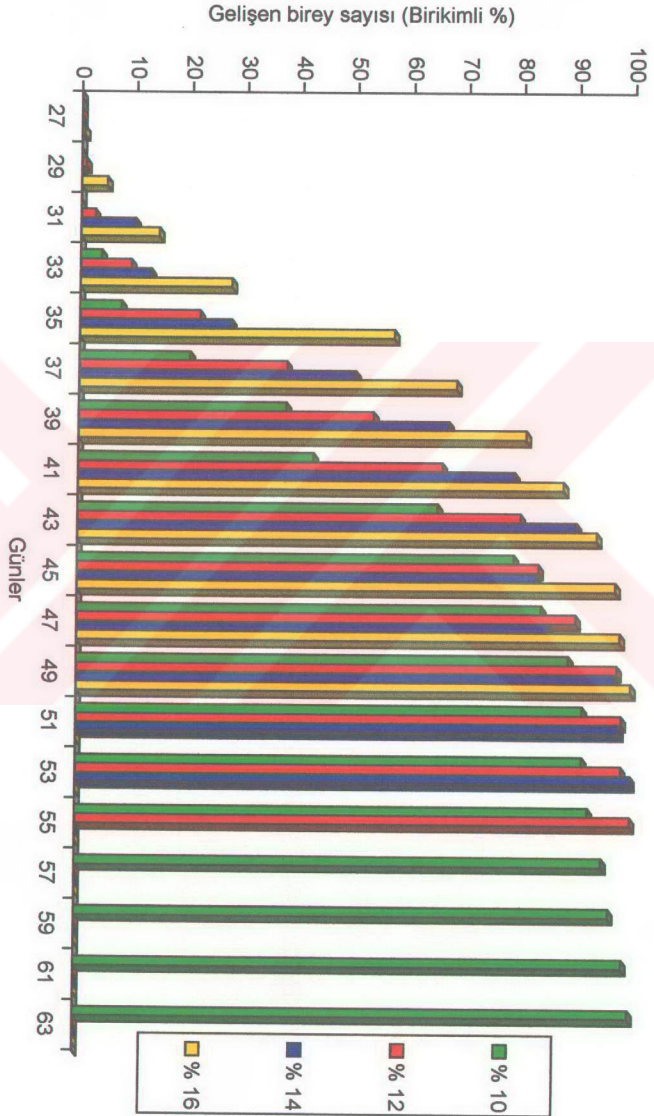
Yapılan istatistik analizlerde besin neminin *S. oryzae*'nin gelişiminde ($p<0.01$) etkili olduğu ve *S. oryzae*'nin en iyi %16 nem içeren piriñçlerde gelişme ortamı bulunduğu tespit edilmiştir

Çizelge 2. *S. oryzae*'nin farklı besin nemlerinde gelişme süresi ve gelişen birey sayısı

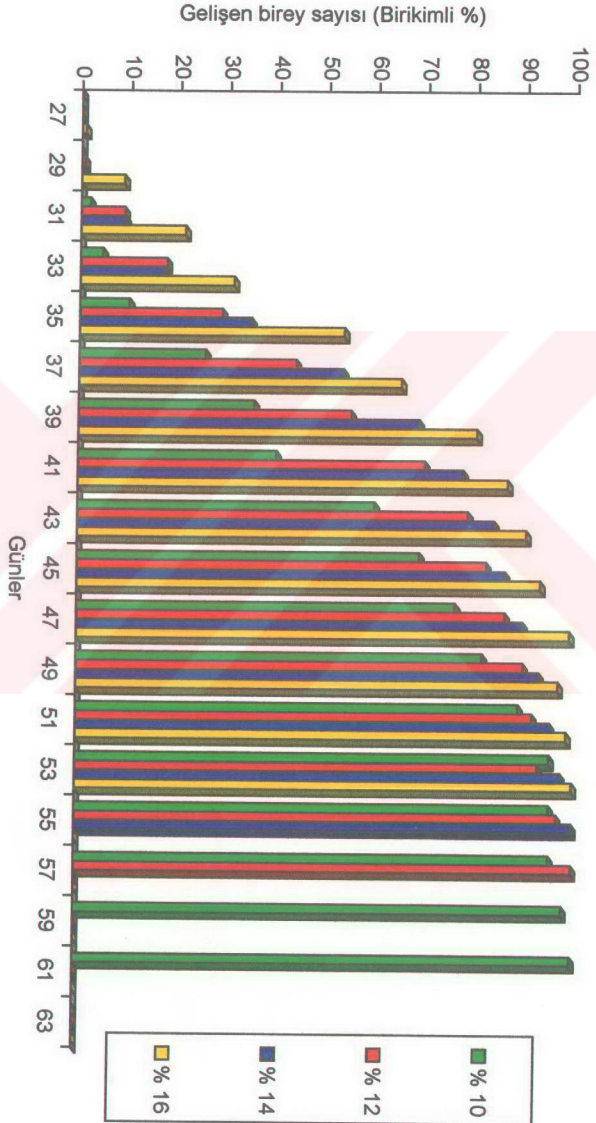
% Nem	Başlangıçtaki Dişi Sayısı	Toplam Gelişen Birey Sayısı		Gelişme Süresi (ortalama (gün))	
10	122	82 b	110 b	43 b	43.4 b
12	121	120 b	149 b	40.5 b	39.2 b
14	130	140 b	175 b	39 b	38.2 b
16	138	213 a	258 a	36.6 a	36.4 a



Şekli 6. S. oryzae'nin Cinsiyet Farkı Olmaksızın Besin Nemlerinde Gelişme Süresi



Şekil 7. *S. oryzae*'nin Farklı Besin Nemlerinde Cinsiyetlere Göre (Erkek) Gelişme Süresi



Şekil 8. S. oryzae'nin Farklı Besin Nemlerinde Cinsiyetlere Göre (Dişi) Gelişme Süresi

4.2. *S. oryzae*'da Besin Nemine Göre Yumurta Bırakma

27 °C± 1°C sıcaklık ve %70 nispi nem içeren sabit şartlarda *Sitophilus oryzae*'nin 4 farklı oranda nem içeren piriçlere bıraktığı yumurta sayısı izlenmiştir.

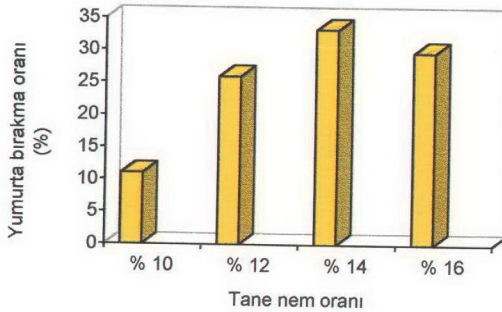
S. oryzae'nin %10 nem içeren piriçlere toplam 35, %12 nem içeren piriçlere toplam 86, %14 nem içeren piriçlere toplam 109 ve %16 nem içeren piriçlere toplam 97 adet yumurta bıraktığı görülmüştür(Çizelge 3).

S. oryzae tüm nem derecelerine bıraktığı toplam 327 yumurtanın %11'ini %10 nem içeren piriçe, %26'sını %12 nem içeren piriçe, %33,3'ünü %14 nem içeren piriçe, %29,7'sini de %16 nem içeren piriçe bırakmıştır (Şekil 9).

Yapılan istatistik analizlerde besin neminin *S. oryzae*'nin yumurta bırakması üzerine etkili olduğu ($p<0.01$) *S. oryzae*'nin yumurta bırakmak için %12 ve daha fazla nem içeren besinleri tercih ettiği görülmüştür.

Çizelge 3. *S. oryzae*'da Besin Nemine Göre Bırakılan Yumurta Sayısı

Besin Nemi	TEKERRÜRLER					Toplam
	1	2	3	4	5	
% 10	4	7	5	12	7	35 b
% 12	14	20	24	15	13	86 a
% 14	29	15	18	23	24	109 a
% 16	21	23	17	20	16	97 a



Şekil 9. *S. oryzae*'de Besin Nemine Göre Yumurta Bırakma Sayısı (%)

4.3. *S. oryzae*'da Besin Nemi Tercihi

S. oryzae'nin yumurta bırakmak için 4 farklı oranda nem içeren pirinçlerden hangisini tercih ettiğini bulmak için yapılan çalışmada;

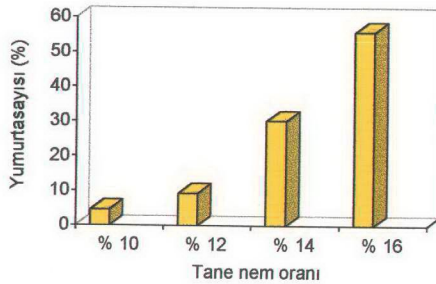
Sitophilus oryzae toplam 40 yumurta bırakmış, bu yumurtaların 2 tanesini %10 nem içeren pirince, 4 tanesini %12 nem içeren pirince, 3 tanesini %14 nem içeren pirince, 24 tanesini %16 nem içeren pirince bıraktığı görülmüştür (Çizelge 4).

S. oryzae bıraktığı toplam 40 yumurtanın %4.6'sını %10 nem içeren pirince, %9.3'ünü %12 nem içeren pirince, %30.2'sini %14 nem içeren pirince ve %55.8'ini %16 nem içeren pirince bırakmıştır (Şekil 10).

Yapılan istatistik analizlerde besin tercihinde besin neminin önemli olduğu *S. oryzae*'nin yumurta bırakmak için %16 nem içeren pirinci tercih ettiği tespit edilmiştir ($p < 0.01$)

Çizelge 4. *S. oryzae*'nin farklı nem içeren besinlere bıraktığı yumurta sayısı

Besin Nemi	TEKERRÜR				Toplam
	1	2	3	4	
% 10	1	0	1	0	2 c
% 12	1	1	1	1	4 c
% 14	4	3	3	3	13 b
% 16	4	10	4	6	24 a



Şekil 10. *S. oryzae*'nin Besin Nemi Tercihi

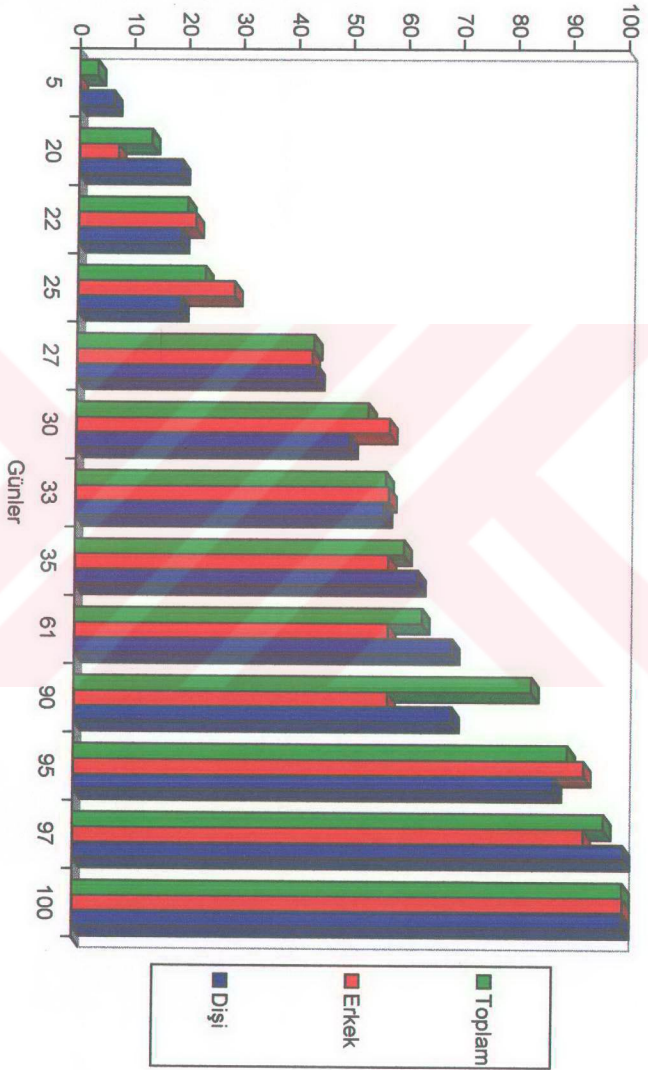
4.4. *S. oryzae*'de Ergin Ömrünün Tespiti

Toplam 50 böcekte erkek ve dişi ergin ömrü ayrı ayrı tespit edilmiştir. 27°C de erkeklerin 100, dişilerin ise 97 günde tamamının öldüğü görülmüştür. Cinsiyet dikkate alınmaksızın ergin ömrü ortalama 51,4 (5-100) gün, erkeklerde 54,8 (20-100) gün, dişilerde 48,5 (5-97) gün olduğu bulunmuştur (Çizelge 5) (Şekil 11).

Çizelge 5. *Sitophilus oryzae*'nin ergin ölümlerinin günlere dağılımı (Birikimli %)

		GÜNLER													
	n	5	20	22	25	27	30	33	35	61	90	95	97	100	
Toplam	50	3.3	13.3	20	23.3	43.3	53.3	56.6	60	63.3	83.3	90	96.6	100	
Erkek	24	0	7.1	21.4	28.6	42.9	57.1	57.1	57.1	57.1	57.1	92.9	92.9	100	
Dişi	26	6.3	18.8	18.8	18.8	43.8	50	56.3	62.5	68.8	68.8	87.5	100	100	

Ergin ölüm oranı (Birikimli %)



Şekil 11. S. oryzae'nin Ergin Ölümlerinin Günlere Göre Dağılımı

4.5. A. *obtectus*'un Farklı Nem İçeren Besinlerde Gelişme Süresi

Denemeler $27^{\circ}\text{C}\pm 1$ sıcaklık ve %70 nispi neme sahip sabit şartlarda 4 farklı oranda nem içeren fasulyeler kullanılarak yürütülmüştür. Yapılan çalışmada;

Tane nemi %10 olan fasulyelerde ortalama 35.8 (30-46) günde gelişme tamamlanarak toplam 832 ergin meydana geldiği görülmüştür. Bunların %37.8'si erkek, %62.2'i de dişi bireylerden meydana gelmiştir. Erkek bireyler gelişmelerini ortalama 35.6 (30-44) günde, dişi bireyler ise ortalama 36 (30-46) günde tamamlamışlardır (Çizelge 6).

Tane nemi % 12 olan fasulyelerde ortalama 35.2 (30-44) günde gelişme tamamlanarak toplam 753 ergin meydana geldiği görülmüştür. Bunların % 41'i erkek, % 59 da dişi bireylerden meydana gelmiştir. Erkek bireyler gelişmelerini ortalama 35 (30 - 42) günde dişi bireyler ise ortalama 35.3 (30-44) günde tamamlamışlardır (Şekil 12).

Tane nemi % 14 olan fasulyelerde ortalama 35.3 (32-44) günde gelişme tamamlanarak toplam 565 ergin meydana geldiği görülmüştür. Bunların %40.4'ü erkek %59.6'sı da dişi bireylerden meydana gelmiştir. Erkek bireyler gelişmelerini ortalama 35.3 (32-44) günde dişi bireyler ise ortalama 35.3 (32-44) günde tamamlamışlardır (Şekil 13).

Tane nemi %16 olan fasulyelerde ortalama 35.6 (32-44) günde gelişme tamamlanarak toplam 468 ergin meydana geldiği görülmüştür. Bunların % 37.4'u erkek % 62.6'sı da dişi bireylerden meydana gelmiştir. Erkek bireyler gelişmelerini ortalama 35.6 (32-44) günde dişi bireyler ise ortalama 35.6 (32-44) günde tamamlamışlardır (Şekil 14).

A. *obtectus* gelişimini %10 nem içeren fasulyelerde ortalama 35.8, % 12 nem içeren fasulyelerde ortalama 35.2, % 14 nem içeren fasulyelerde ortalama 35.3, %16 nem içeren fasulyelerde ise 35.6 günde tamamlamıştır. Ortalama gelişme sürelerinin birbirine çok yakın olması *Acanthoscelides obtectus*'un gelişme süresine besin neminin etkisi olmadığını göstermiştir (Çizelge 7).

Ayrıca yapılan istatistik analizlerde farklı besin nemlerindeki gelişme süreleri arasındaki fark önemsiz bulunmuştur ($p < 0.05$).

Çizelge 6. *A. obtectus*'un farklı besin nemlerinde cinsiyetlere göre gelişme süresi (birikimli %)

Nem Derecesi	Günler	30	32	34	36	38	40	42	44	46
% 10	Toplam	0.6	4.1	32.9	75.5	93.8	98.4	99.2	99.1	100
	Erkek	0.3	4.8	33.4	79.7	95.2	99	99.4	100	100
	Dişi	0.8	3.6	32.7	73.1	92.9	98.1	99	99.9	100
% 12	Toplam	0.5	7.8	5.3	87.4	96.7	98.9	99.6	100	
	Erkek	0.7	9.7	56.9	88.3	95.8	98.7	99.7	100	
	Dişi	0.5	6.5	45.7	86.8	97.3	99.1	99.6	100	
% 14	Toplam	-	9.2	44.9	88.8	97.7	99.1	99.7	100	
	Erkek	-	6.6	48.7	88.2	97.4	99.1	99.6	100	
	Dişi	-	11	42.4	89.3	97.9	99.1	99.7	100	
% 16	Toplam	-	4.1	27	65.6	77.4	98.6	99.5	100	
	Erkek	-	5.1	38.1	84.1	93.2	98.3	99.4	100	
	Dişi	-	3.6	22	57.3	70.3	98.7	99.5	100	

Çizelge 7. *A. obtectus*'ta farklı besin nemlerinde gelişme süresi ve gelişen birey sayısı

% Nem	Başlangıçtaki Dişi Sayısı	Toplam Gelişen Birey Sayısı		Gelişme Süresi Ortalama (gün)	
		Erkek	Dişi	Erkek	Dişi
10	42	314 a	518 a	35.6 a	36 a
12	48	309 a	444 a	35 a	35.3 a
14	41	228 a	337 a	35.3 a	35.3 a
16	49	178 a	290 a	35.6 a	35.6 a

4.6. A. *obtectus*'un Besin Nemine Göre Yumurta Bırakması

27°C±1 sıcaklık ve %70 nispi nem içeren sabit şartlarda A. *obtectus*'un 4 farklı besin nemindeki fasulyelere bıraktığı yumurta sayısı izlenmiştir. Yapılan çalışmada;

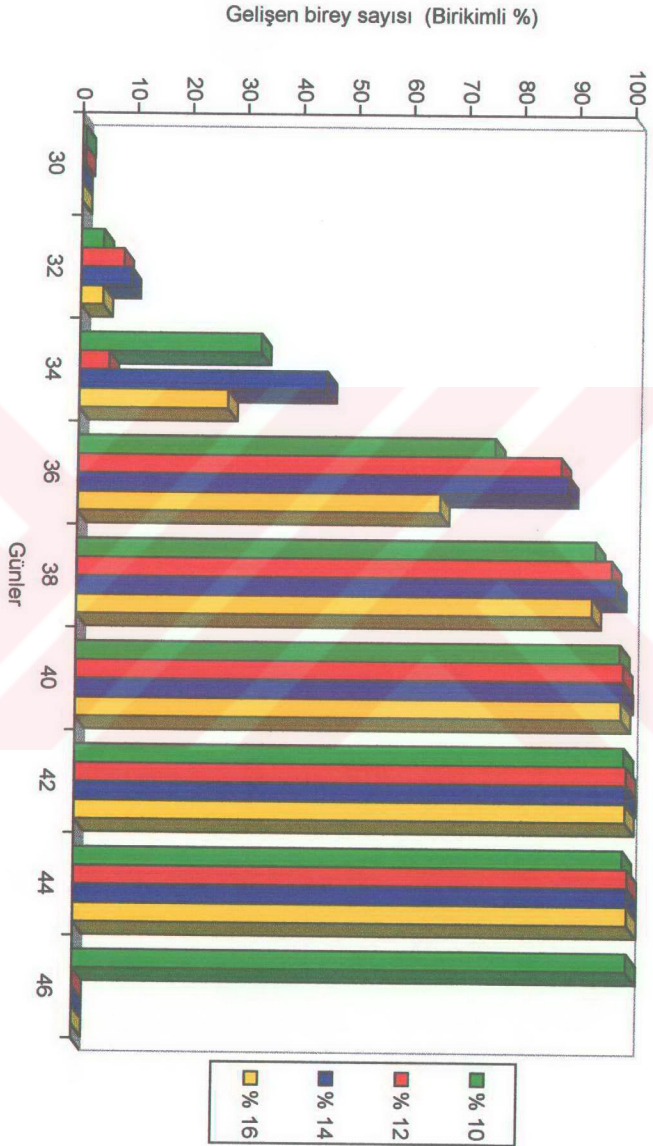
A. *obtectus*'un %10 nem içeren fasulyelere toplam 127, % 12 nem içeren fasulyelere toplam 107, %14 nem içeren fasulyelere toplam 104, %16 nem içeren fasulyelere 130 adet yumurta bıraktığı görülmüştür(Çizelge 8).

A. *obtectus* bıraktığı toplam 468 yumurtanın % 27, 1'ini % 10 nem içeren fasulyeye, % 22,9'unu %12 nem içeren fasulyeye, % 22,2'sini %14 nem içeren fasulyeye, % 27,8'ini % 16 nem içeren fasulyeye bırakmıştır (Şekil 15).

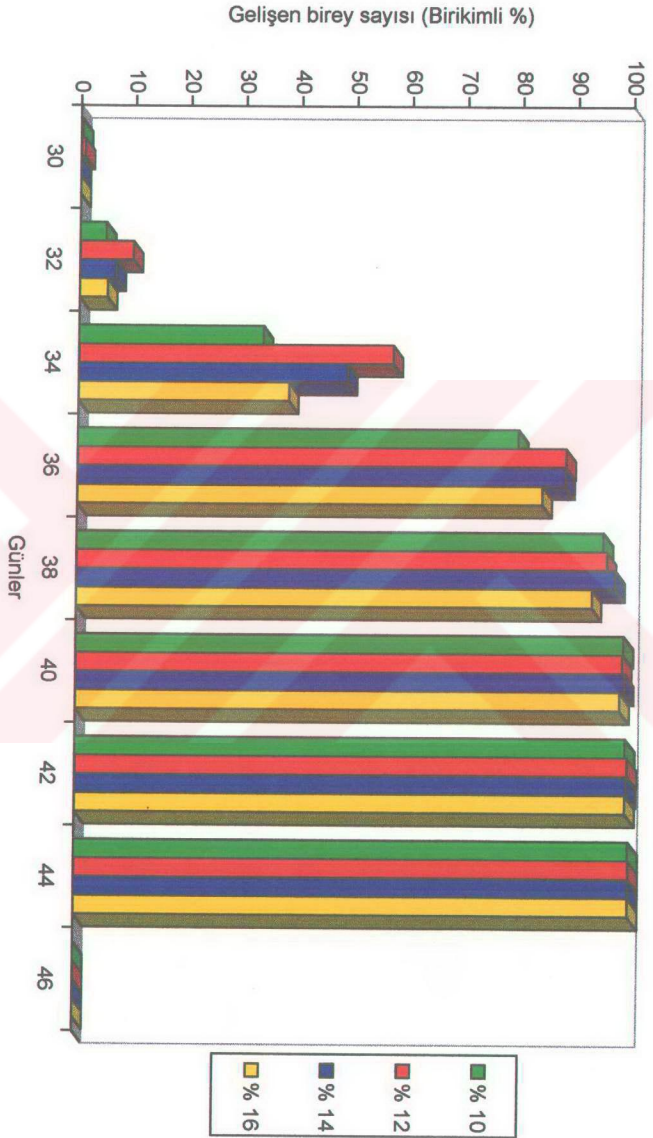
Yapılan istatistik analiz sonucu denemedeki değişik tane nemi oranları arasında yumurta bırakma tercihi bakımından fark olmadığı tespit edilmiştir ($p<0.05$).

Çizelge 8. A. *obtectus*'ta Besin Nemine Göre Bırakılan Yumurta Sayısı

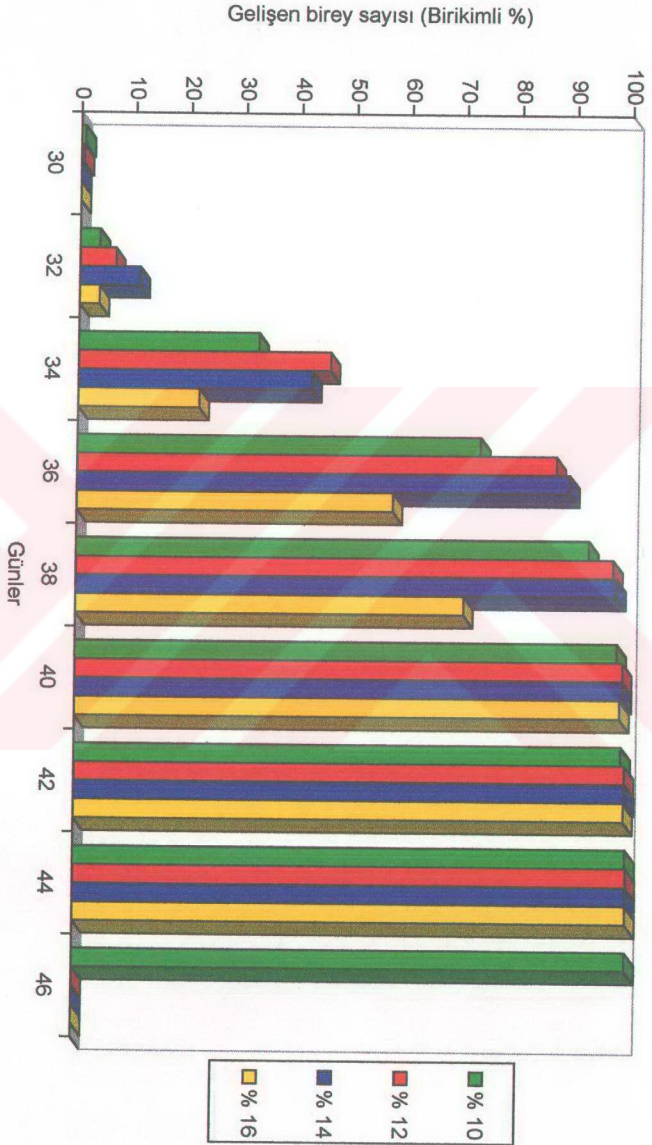
% Nem	TEKERRÜR				Toplam
	1	2	3	4	
% 10	30	50	25	22	127 a
% 12	10	13	27	57	107 a
% 14	12	32	48	12	104 a
% 16	54	10	53	13	130 a



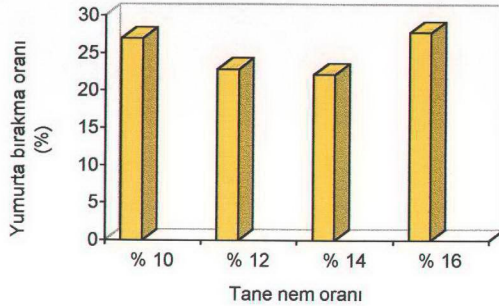
Şekil 12. *A. obtectus*'un Cinsiyet Farkı Dikkate Alınmaksızın Besin Nemlerinde Gelişme Süresi



Şekil 13. *A. obtectus*'un Farklı Besin Nemlerinde Cinsiyetlere Göre (Erkek) Gelişme Süresi



Şekil 14. *A. obtectus*'un Farklı Besin Nemlerinde Cinsiyetlere Göre (Dişi) Gelişme Süresi



Şekil 15. *A. obtectus*'un Besin Nemine Göre Yumurta Bırakma Sayısı (%)

4.7. *A. obtectus*'ta Besin Nemi Tercihi

A. obtectus'un 4 farklı oranda nem içeren fasulyelerden yumurta bırakmak için hangisini tercih ettiğini bulmak için yapılan çalışmada;

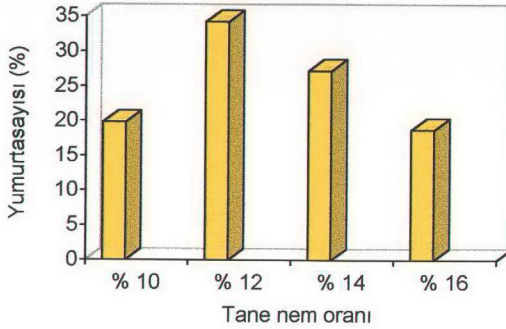
A. obtectus toplam 257 yumurta bırakmış, bu yumurtalardan 48 tanesini %10 nem içeren fasulyelere, 81 tanesini %12 nem içeren fasulyelere, 87 tanesini %14 nem içeren fasulyelere, 41 tanesini %16 nem içeren fasulyelere bıraktığı görülmüştür (Çizelge 9).

A. obtectus bıraktığı toplam 257 yumurtanın % 19.8'ini %10 nem içeren fasulyeye, % 34.2'sini %12 nem içeren fasulyeye, %27.2'sini %14 nem içeren fasulyeye, %18.7'sini %16 nem içeren fasulyeye bırakmıştır (Şekil 18).

Yapılan istatistik analizler sonucunda *A.obtectus*'un farklı oranda nem içeren besinlere yumurta koyma bakımından önemli bir fark olmadığı belirlenmiştir($p<0.05$).

Çizelge 9. *A. obtectus*'un farklı nem içeren besinlere bıraktığı yumurta sayısı

% Nem	TEKERRÜRLER				Toplam
	1	2	3	4	
% 10	17	12	1	18	48 a
% 12	18	38	18	7	81 a
% 14	15	19	50	3	87 a
% 16	1	19	1	20	41 a



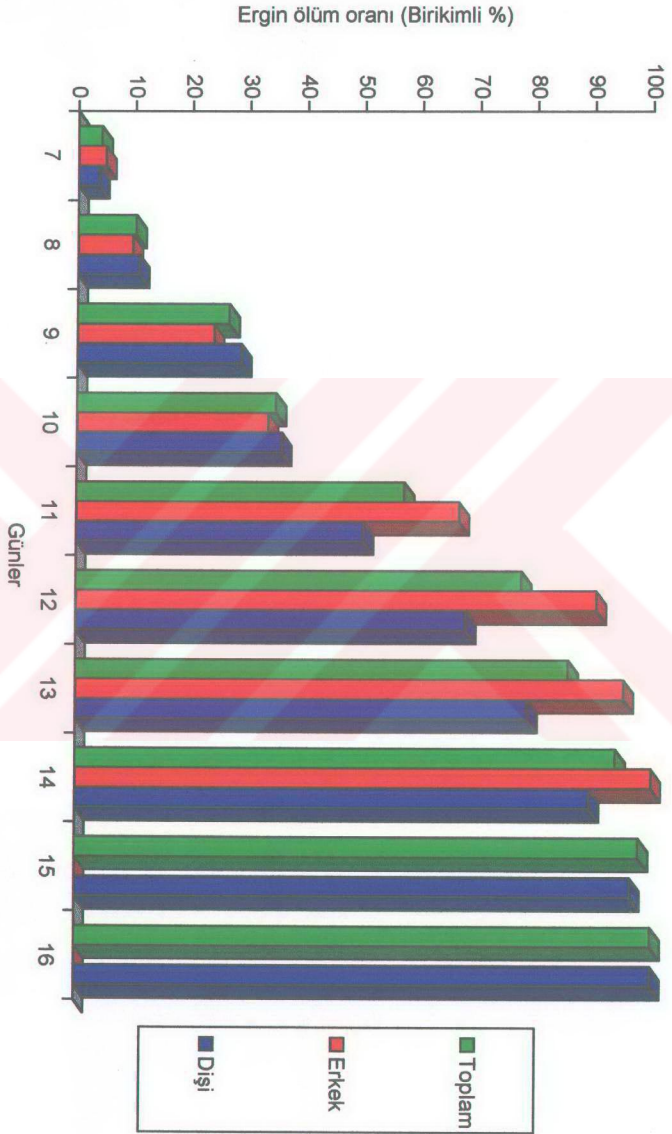
Şekil 16. *A. obtectus*'un Besin Nemi Tercihi

4.8. *A. obtectus*'da Ergin Ömrü

Toplam 50 böcekte erkek ve dişi ömrü ayrı ayrı tespit edilmiştir. 27 °C de erkeklerin 14, dişilerin ise 16 günde tamamının öldüğü görülmüştür. Yapılan denemede elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir. Cinsiyet dikkate alınmaksızın ergin ömrü ortalama 11.7 (7-16) gün, erkeklerde 11.3 (7-13) dişilerde 12.1 (7-16) gün olarak bulunmuştur (Çizelge 10) (Şekil 17).

Çizelge 10. *A. obtectus*'ta ergin ölümlerin günlere dağılımı (Birikimli %)

Günler	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Erkek	4.8	9.5	23.8	33.3	66.6	90.5	95.2	100	100	100
Dişi	3.6	10.7	28.6	35.7	50	67.9	78.6	89.3	96.4	100
Toplam	4.1	10.2	26.5	34.7	57.1	77.6	85.7	93.9	97.9	100



Şekil 17. *A. obiectus*'un Ergin Ölümlerinin Günlere Göre Dağılımı

5. TARTIŞMA

S. oryzae'nin gelişme süresi üzerine farklı oranda nem içeren pirinçlerin etkisini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada, 27 ± 1 °C *S. oryzae* gelişimini %10 nem içeren pirinçlerde 63 günde, %12 nem içeren pirinçlerde 57 günde, %14 nem içeren pirinçlerde 55 günde, %16 nem içeren pirinçlerde 53 günde tamamlamıştır. Besin nem derecesi arttıkça gelişme hızı ve üreme oranında artış olduğu görülmüştür. Nishigaki (1958)'de piriñç nem içeriğinin %12,2'den % 16.7'ye çıkarken gelişme hızı ve üreme oranında artış olduğunu tespit etmiştir. Reddy (1954) *S. oryzae* populasyonunun gelişimini etkileyen faktörlerin ortam sıcaklığı, ortam nemi ve ürünün nem bileşimi olduğunu belirtmiştir. Singh et al (1974) *S. oryzae*'nin %8.5 tane neminde gelişemediğini, gelişmesi için en uygun tane neminin %15 olduğunu belirtmiştir.

S. oryzae'nin farklı nem içeren pirinçlere bıraktığı yumurta sayılarını belirlemek amacıyla yapılan çalışmada, *S. oryzae*, %10 nem içeren pirinçlere 35, %12 nem içeren pirinçlere 86, %14 nem içeren pirinçlere 109, %16 nem içeren pirinçlere 97 adet yumurta bırakmıştır. Besinde nem derecesi arttıkça yumurta sayısında artış görülmüştür. Reddy (1950) *S. oryzae*'nin %7,4 nem içeren buğdaya yumurta bırakmadığını, en uygun ortam şartlarının 28-30(C de %75-90 ortam neminde ve %13,5-17,6 nem içeriği olan buğday olduğunu belirtmiştir. Kansu (1988) *S. oryzae*'nin hiç bir koşulda %10'dan daha az nem içeren buğdaya yumurta bırakmadığını belirtmiştir. Ungsunantwiwat ve Mills (1979) *Sitophilus oryzae*'nin 27 ± 1 °C sıcaklık, %68 nispi nem ve %13,5 tane nemi koşullarında buğday üzerinde ortalama 33 günde (25-49) geliştiğini belirtmiştir.

S.oryzae'nin besin nemi tercihini belirlemek için yapılan çalışmada; *S.oryzae* toplam 40 yumurta bırakmış, bu yumurtaların 2 tanesini %10 nem içeren pirince, 4 tanesini %12 nem içeren pirince, 10 tanesini %14 nem içeren pirince, 24 tanesini ise %16 nem içeren pirince bıraktığı görülmüştür. *S. oryzae* aynı ortamda bulunan ve 4 farklı oranda nem içeren piriñçlerden en fazla nem içerenini tercih etmiştir.

S. oryzae'de ergin ömrünün tespiti için yapılan çalışmada 27°C de erkeklerin ortalama 54.8, dişilerin ortalama 48.5 gün yaşadığı tespit edilmiştir.

Özgür (1993) ergin ömrünün 5 ay kadar olduğunu belirtmiştir. Mc.Farlane (1968) 25,5°C ve %70 ortam neminde ergin ömrünün (erkek ve dişi) yaklaşık 9 hafta olduğunu belirtmektedir.

A. *obtectus*'un gelişme süresi üzerine farklı nem içeren fasulyelerin etkisini belirlemek amacıyla yapılan çalışmalarda; %10 nem içeren fasulyelerde 46 günde, %12 nem içeren fasulyelerde 44 günde, %14 nem içeren fasulyelerde 44 günde, %16 nem içeren fasulyelerde 44 günde tamamlamıştır. Besin nem derecesinin A. *obtectus*'un gelişme süresine etki etmediği görülmüştür.

A. *obtectus*'un farklı nem içeren fasulyelere bıraktığı yumurta sayılarını belirlemek amacıyla yapılan çalışmada; A. *obtectus*, %10 nem içeren fasulyelere toplam 127, %12 nem içeren fasulyelere toplam 107, %14 nem içeren fasulyelere toplam 104, %16 nem içeren fasulyelere toplam 130 adet yumurta bırakmıştır. A. *obtectus* en fazla %10 ve %16 nem içeren fasulyelere yumurta bırakmıştır. A. *obtectus* yumurta bırakmak için besin nemi artışından etkilenmemiştir.

A. *obtectus*'ta besin nemi tercihini belirlemek için yapılan çalışmada, toplam 257 yumurta bırakılmış bu yumurtalardan 51 tanesi %10 nem içeren fasulyelere, 88 tanesi %12 nem içeren fasulyelere, 70 tanesini %14 nem içeren fasulyelere, 48 tanesi %16 nem içeren fasulyelere konulmuştur. En fazla yumurta %12 nem içeren fasulyelere bırakılmıştır. A. *obtectus* yumurta bırakmak için besin nemi artışından etkilenmemiştir. Labeyrie (1962) A. *obtectus* dişilerinin fasulye taneleri olmadan yaşamlarının ilk 8 gününde yumurta bırakmadıklarını ve dişilerin yumurta bırakması için fasulyelerin bulunmasının yeterli olacağını belirtmiştir. Pouzat (1976) A. *obtectus*'ta yumurtlamayı teşvik etmek için hem kimyasal hem de dokunma duyusu uyarılarının gerekli olduğunu bildirmiştir.

A. *obtectus*'ta ergin ömrünü tespit etmek için yapılan çalışmalarda 27°C de erkeklerin 14, dişilerin ise 16 günde tamamının öldüğü tespit edilmiştir. Ortalama olarak ergin ömrü erkeklerde 11,3 gün, dişilerde 12,1 gün olarak bulunmuştur. Atak (1975) 25±C sıcaklık ve % 65 orantılı nemde erkeklerin 7-20 gün, dişilerin ise 8-16 gün yaşadıklarını belirtmiştir.

6. KAYNAKLAR

- Alkan, B., 1946.** Tarım Entomolojisi Ankara Yüksek Ziraat Enstitüsü Ders Kitabı 215s.
- Atak, E.O., 1975.** Fasulye Tohum Böceği: (*Acanthoscelides obtectus* say)'nin Biyo-ökolojisi ve Mücadelesi üzerinde Araştırmalar. Tic. Tarım Bak. Zir. Müc. ve Zir. Karar Gen. Müd. Araş. Eserleri Serisi s.5-45.
- Cotton, R.T. 1950.** Insect Pests of Stored Grain and Grain Products identification, Habits and Methods. Burgess Publishing Company Mineapolis Minnesota ...p.
- Erakay, S. 1982.** Ambar böcekleri ve Savaş Yöntemleri T.O. ve Köy İşleri Bak. Zir. Müc. ve Zir. Karar. Gen. Müd. İzmir. Bölge Zir. Müc. Araş. Ens. Müd. Mesleki Kitaplar serisi no:16 Ankara.
- Esin, T. 1958.** Hububat Ambar Böcekleri ve Mücadelesi T.M.O. Umum Müd. Alım ve Muhafaza Müd. Ankara.
- Esin, T. 1990.** Depolanan Kuru Tarımsal Ürünlere Arız Olan Hastalık ve Zararlılar T.M.O. Matbaası, Ankara, ...s.
- Filipek, P., 1962.** Studies on the bionomics and ecology of *A. obtectus* in laboratory conditions. Prace nauk. Inst. Ochr. Rosl. 4pt. 1pp. 177-200, 2 figs., 22 rets. Warsaw. (Abstr. in Rev. of Appl. Ent. 1965, 53 386 p.)
- Horber E. 1987.** Methods to Detect and Evaluate Resistance in maize to Grain insect in the Field and in Storage. Toward Insect Resistant Maize for the Third World Proceedings of the international Symposium Methodologies for devoloping host plant 140- 150 p.
- Howe, R.W. 1952.** The Biology of the Rice Weevil, *Calandra oryzae* (L). Ann. App. Biol. 39 no: 2 pp 168-180, London. (Abstr. in Rev. of Appl. Ent. 1952 vol 40 272 p.)
- Kansu, I.A. 1988.** Böcek Çevre Bilimi (Böcek Ökolojisi) Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayını no: 1045, Ankara
- Krnjaic, S. (1968).** The effects of some factors on the oviposition and life duration of the bean Bruchid (*A. obtectus*) Zast. Bilja 19 pt 99pp. 179-185. (Abstr. in Rev. Appl. Ent. 1971, 52, 3475).

- Labeyrie, V. 1962.** Demonstration of multiple influences of the food-plant on the stimulation of oviposition in *A. obtectus* C.R. Soc. Biol. 156 no. 1473-1477, Paris (Abstr. in Rev. Appl. Ent. 1964, 52, 284 p.).
- Labeyrie, V. 1968.** Duration of adult life and reproductive capacity of lines of *A. obtectus* selected on the basis of the response to oviposition stimuli. Comptes Rendus des Scances de la Societe de Biologie 162, 2203-2206. (Abstr. Rev. Appl. Ent. 1972, 60, 1498)
- Mc.Farlane, J.A.1968.** The Productivity and Rate of Development of *S. oryzae* (L) (Coleoptera, Curculionidae) in Various Parts of Kenya. Stored Prod.Res. 4; 31-51.
- Munro, J.W. 1966.** Pests of Stored Products Hutchinsonson of London 234p.
- Nishigaki, J., 1958.** The effects of the water content of rice and temperature on the development and the reproductive rate of the geographical strains of the two rice weevils, *C. oryzae* L. and *C. sasaki* Takashi. J. Appl. Ent. Zool. 2 no. 4pp. 264-270 Tokyo. (Abstr. Rev. Appl. Ent. 1961, 49, 164p.)
- Özer, M. 1957.** Türkiye'de Depo, Ambar, Fabrika ve Silolarda Muhtelif Hububat Taneleri, Un ve Mamulleri ile Kuru Meyvalar ve Tütünlere Önemli Zarar Yapan Böcek Türlerinin Morfolojileri, ve Kısa Biyolojileri Üzerinde Araş. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayın no:127
- Özgür, A.F. 1993.** Depolanmış Ürün Zararlıları, Adana Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı s.14-16
- Pouzat, J. 1976.** Oviposition behaviour of the bean bruchid in the presence of food-plant extracts. Comptes Rendus Hebdomadaires des Scances de Academie des Sciences, 292 (22), (Abstr. Rev. Appl. Ent. 1977, 65, 4807).
- Reddy, D.B. 1950.** Ecological Studies of Rice Weevil. J. Econ. Ent. 43 no:2 (Abstr. Rev. Appl. Ent. 1950, 503p.).
- Reddy, D.B. 1954.** Environmental factors affecting the mortality of adults of rice weevil. Indion J. Ent. 16 pt. 1 pp. 14-19. New Delhi (Abstr. Rev. Appl. Ent. 1955 43 408p.)

- Sandher, H., Pankanın, M. 1973.** Effect of the presence of food on egg laying by *A. obtectus* Say. *Polskie Piemo Entomologiczne* 43(4) 811-817. (Abstr. Rev. Appl. Ent. 1976 64 no: 1, 23)
- Sevintuna C., Kazancıoğlu, K., İnce Ş., 1961.** Bazı Ambar Zararlılarının Laboratuvarında Yetiştirme Metodları. Bitki Koruma Bülteni Tarım Bakanlığı Zir. Müc. ve Zir. Karantina Müd. Cilt,2. Sayı,7 Mayıs 1961
- Singh, K., Aprawal, N.S. and Gırsh, G.K. 1974.** The Oviposition and Development of *Sitophilus oryzae* (L) Different High Fielding Varietes of Wheat. *J.Stored Prod. Res.* 10 s.105-111
- Ungsunantwıwal, A. And Mills, R.B. 1979.** Influence of Medium Physical Disturbonces During Rearing on Development and Numbers of *Sitophilus Prongeny* *J.Stored. Prod. Res.* 15 s.37-42
- Vukasoviç, P. and Glumac, S.1967.** The effects of feeding on the fecundity and length of life of the bean bruchid. *Zast Bija* 18 no. 93-95 pp. (Abstr. Rev. Appl. Ent. 1971, 59, 1506).
- Zacharie G. 1959.** The behaviour of *A.obtectus* in the field in northern Germany. *Z. Angew. Ent.* 43 pt. 4pp 345-365. (Abstr. Rev. Appl. Ent. 1961 49, 202p.)