

33798

T.C

ULUDAG UNIVERSITESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTUSU

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

ESKİŞEHİR İLİNDE FASULYE TOHUMBÖCEĞİ
(Acanthoscelides obtectus (Say), Coleoptera:Bruchidae) 'NİN
BİYOLOJİSİ VE DEĞİŞİK TARİHLERDE EKİMİ YAPILAN
FASULYE ÇEŞİTLERİNDEKİ ZARAR ORANI ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

AYŞE ÖZDEM

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

BURSA, EYLÜL 1994

T.C
ULUDAG UNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTUSU
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

ESKİŞEHİR İLİNDE FASULYE TOHUMBÖCEĞİ
(Acanthoscelides obtectus (Say), Coleoptera:Bruchidae)'NİN
BİYOLOJİSİ VE DEĞİŞİK TARİHLERDE EKİMİ YAPILAN
FASULYE ÇEŞİTLERİNDEKİ ZARAR ORANI ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

AYŞE ÖZDEM

SINAV GÜNÜ : . 26. 9. 1994

JÜRİ ÜYELERİ : Prof. Dr. Bahattin KOVANCI. (Danışman)

Prof. Dr. Necati BAYKAL

Prof. Dr. Nedime AZKAN

BURSA, EYLÜL 1994

ESKİŞEHİR İLİNDE FASULYE TOHUMBÖCEĞİ (Acanthoscelides obtectus (Say), Coleoptera: Bruchidae) 'NİN BİYOLOJİSİ VE DEĞİŞİK TARİHLERDE EKİMİ YAPILAN FASULYE ÇEŞİTLERİNDEKİ ZARAR ORANI ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

Eskişehir'de 1991-1992 yıllarında yürütülen bu çalışmada Fasulye tohumböceği (Acanthoscelides obtectus (Say))'nin kısa morfolojisi, biyolojisi ve değişik tarihlerde ekilen fasulye çeşitlerindeki zarar oranı üzerine araştırmalar yapılmıştır.

Yapılan araştırmalar sonunda; Fasulye tohumböceğinin kışı ambarda sürekli çoğalarak geçirdiği, Eylül'de ergin çıkışlarının başladığı, çıkış sonrası çiftleşen dişilerin yumurtalarını kümeler halinde kuru olumdaki fasulye kapsüllerine bıraktıkları, bir yumurta kümesinde ortalama 30 ± 2.34 adet yumurta bulunduğu, erkek:dişi cinsel oranının 1.148:1 olduğu, embriyonal gelişme süresinin 7-9 gün arasında değiştiği, tane içinde dört larva evresi geçirdiği ve larva gelişme süresinin 39-58 günde tamamlandığı, tane içinde pupa ve kokon içindeki ergin evreye geçerek bu evrenin 12-19 gün sürdüğü, daha sonra ergin olduğu, tarlada 1 döl verdiği ve döl süresinin 70-89 gün arasında değiştiği, oda koşullarında 3 döl, yılda toplam 4 döl verdiği saptanmıştır. A. obtectus'un zararının fasulye ekim zamanı ve çeşitlere göre değiştiği, sağlam tohumlarda çimlenme gücü %91.3 olduğu halde zarar görmüş tanelerde %1.33 - 61.3 arasında değiştiği, böceğin beslendiği tanelerde ağırlık kayıplarının çeşitlerde farklılık gösterdiği ve %19.5 - 55 arasında olduğu belirlenmiştir.

ABSTRACT

RESEARCHES ON THE BIOLOGY OF THE BEAN WEEVIL (Acanthoscelides obtectus (Say), Coleoptera:Bruchidae) AND IT'S HARMS ON BEAN VARIETIES SEEDED ON VARIOUS DATES IN ESKİŞEHİR PROVINCE

In this study, which was carried out in 1991-1992 in Eskişehir, research was done on the brief morphology and biology of the bean weevil (Acanthoscelides obtectus Say) and on the rate of harm it gives to bean varieties seeded on various dates in Eskişehir province.

As a result of the research, it was found that the bean weevils reproduce continuously in the store during the winter and that adult emergence begins in September. It's females which copulated after emergence lay their eggs in heaps on bean capsules during the drying mature, each egg heap containing average 30 ± 2.34 eggs, male: female sex rate being 1.148 : 1. The embryonal period lasts 7-9 days and that the bean weevil undergoes four larva phases within the seed and the larvae complete their developing period in 39-58 days, that they convert in to developed phase in pupa and cocoon, that this phase lasts for 12-19 days, later reaching to full development, that they give their first generation in field and this period is completed in 70-89 days, giving 3 in room temperature and total 4 generation in a year. The harm that A. obtectus causes in beans changes according to seeding time and variety of beans. Although the germination rate of healthy seeds shows a percentage of 91.3 %, and this changes between 1.33-61.3 % in harmed seeds, weight loss in the seeds in which the insect fed show difference and this difference being between 19.5-55 % .

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARASTIRMASI	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM	18
3.1. Kullanılan Materyal	18
3.2. Yöntem.....	23
3.2.1. Morfolojik Çalışmalar	23
3.2.2. Biyolojik Çalışmalar	23
3.2.2.1. Ergin Çıkış Zamanının Belirlenmesi	23
3.2.2.2. Yumurta Evresi	24
3.2.2.3. Çiftleşme	24
3.2.2.4. Cinsel Oran	25
3.2.2.5. Inkübasyon Süresi	25
3.2.2.6. Larva Evresi	25
3.2.2.7. Prepupa ve Pupa Evresi	27
3.3. <u>Acanthoscelides obtectus</u> (Say)'un Zarar Oranının Saptanması	27
3.3.1. Tarlada Doğal Bulaşmanın Belirlenmesi	27
3.3.2. Tarlada Suni Bulaştırmanın İzlenmesi	28
3.3.3. Çimlenme Yüzdelерinin Saptanması	30
3.3.4. Ağırlık Kayıplarının Belirlenmesi	30
3.3.5. İstatistik Kontrol	30
3.4. Meteorolojik Kayıtlar	31
4. BULGULAR	32
4.1. <u>Acanthoscelides obtectus</u> (Say)'un Morfolojisi	32
4.1.1. Ergin	32
4.1.2. Yumurta	34
4.1.3. Larva	34

4.1.3.1. Birinci Evre Larva	34
4.1.3.2. Olgun (2.3 ve 4.Evre) Larva	36
4.1.4. Prepupa	37
4.1.5. Pupa	37
4.2. <u>Acanthoscelides obtectus</u> (Say)'un Biyolojisi	38
4.2.1. Ergin	38
4.2.1.1. Ergin Çıkış Zamanı	38
4.2.1.2. Çiftleşme	39
4.2.1.3. Yumurtlama	39
4.2.1.4. Cinsel Oran	45
4.2.2. Inkübasyon Süresi	46
4.2.3. Larva	50
4.2.4. Pupa ve Kokon içindeki Ergin Dönemi	54
4.2.5. Döl Sayısı	57
4.3. <u>Acanthoscelides obtectus</u> (Say)'un Zararı	59
4.3.1. Tarlada Doğal Bulaşma ile Oluşan Zarar	59
4.3.1.1. Tarlada Doğal Bulaşmadan Sonra Hasat Edilip Oda Koşullarına Alınan Tanelerden Çıkan ve Çıkış Yapamayan Ergin Sayıları ile Zarar Görmüş Tane Sayıları	59
4.3.1.2. Tarlada Doğal Bulaşmadan Sonra Hasat Edi- lip Oda Koşullarına Alınan Tanelerdeki Pupa Kapakçığı Sayıları	65
4.3.1.3. Tarlada Doğal Bulaşma Sonucu Meydana Ge- len Doğal Bulaşma Yoğunluğu ve Tanede Bu- laşma Yoğunluğu	68
4.3.1.4. Tarlada Doğal Bulaşma Sonucunda Meydana Gelen Böcek Populasyon Yoğunluğu	73

4.3.2. Tarlada Suni Bulaştırma ile Oluşan Zarar.....	75
4.3.2.1. Tarlada Suni Bulaştırmadan Sonra Hasat Edilip Oda Koşullarına Alınan Tanelerden Çıkan ve Çıkış Yapamayan Ergin Sayıları ile Zarar Görmüş Tane Sayıları	75
4.3.2.2. Tarlada Suni Bulaştırmadan Sonra Hasat Edilerek Oda Koşullarına Alınan Tanelerde Pupa Kapakçığı Sayıları	81
4.3.2.3. Tarlada Suni Bulaştırma Sonucu Oluşan Bulaşma Yoğunluğu ve Tanede Bulaşma Yo- ęunluęu	83
4.3.2.4. Tarlada Suni Bulaştırma Sonucunda Meydana Gelen Böcek Populasyon Yoğunluğu	88
4.3.3. <u>Acanthoscelides obtectus</u> (Say)'un Tohumun Çim- lenme Gücüne Etkisi	90
4.3.4. Ağırlık Kayıpları	92
5. TARTIşMA VE SONUÇ	93
ÖZET	105
KAYNAKLAR	107
TEşEKKUR	115
ÖZGEÇMİş	116

1. GİRİŞ

İnsan beslenmesinde taze sebze ve kuru tane olarak kullanılan fasulye, ekiliş alanı yönünden dünya yemeklik baklagil kültürleri arasında ilk sırayı almaktadır. 1986 yılı verilerine göre, dünya kuru fasulye ekilişi 26.207 milyon hektar, verimi 563 kg/ha, üretimi ise 14.750 milyon ton olarak belirlenmiştir (Şehirali, 1988).

Ülkemizde kuru fasulye tarımı 1990 yılı istatistiklerine göre ekiliş alanı 171.000 hektar, üretim 210.000 ton, verim ise 1228 kg/ha'dır (Anonymus, 1992 a).

Eskişehir ili kuru fasulye ekiliş alanı 1335 hektar, üretimi 1389 ton, verimi ise 1040 kg/ha'dır (Anonymus, 1992 b).

Kuru fasulye içerdği proteinler, aminoasitler, mineral maddeler ve vitaminler ile insan beslenmesinde önemli bir gıda olarak yerini korumaktadır.

Anavatanı Güney Amerika olan Fasulye tohumböceği kuru fasulyenin en önemli zararlılarından biridir. Yurdumuza ilk defa ne zaman girdiği tam olarak bilinmemekle beraber Bodenheimer (1958) Adapazarı'ndan bu böcek tarafından ağır istilaya uğramış fasulye numuneleri aldıklarını belirtmektedir.

Geniş konukçu listesi bulunan zararlı, hem tarla ve hemde ambarda yaşayıp çoğalması ve yayılma alanının çok geniş olması nedeni ile yüksek zarar yapma potansiyeline sahiptir. Böceğin zararı sonucu tanelerde ağırlık kaybı, çimlenme gücünün azalması, kızışma ve pis koku meydana gelerek kalite düşmekte dolayısıyla ticari değeri kaybolmaktadır.

Geçit kuşağında yer alan Eskişehir ilinin iklim şartları

tarımda ürün çeşitliliğini kısıtlamaktadır. Bu nedenle ekonomik olarak tarımı yapılan ürünlerden, birim alandan kaldırılan ürün miktarının azami düzeyde tutulması amaçlanmaktadır. Kuru fasulye ilde üreticinin ev ihtiyacını karşılaması ve gelir kaynağına yönelik olarak yetiştirilmesi nedeni ile önem teşkil eden ürünler arasında yer almaktadır.

Eskişehir ilinde, kuru fasulye ekilişi bulunan merkez ve ilçelerinde yapılan sürveylerde alınan numunelerin Fasulye tohumböceği ile bulaşık olduğu belirlenmiştir. İlde bu böceğin tarlayı istilası mikroklimatik iklime sahip olan Sarıcakaya ilçesi dışında çok zor anlaşıldığı için, üreticiler ilaçlı mücadele yapmamakta veya mücadele zamanı konusunda yanılgıya düşmektedirler. Sonuçta ambara sağlam olarak bırakıldığı sanılan ürünün kısa bir süre sonra bu zararlı ile bulaşmış olduğu görülmekte, üretici bulaşık ürünü pazarlayamadığı için de ekonomik yönden büyük kayıplara uğramaktadır.

Şimdiye kadar, Fasulye tohumböceği ile ilgili yapılan çalışmalarda böceğin morfolojisi, biyoeekolojisi, fiziksel ve kimyasal mücadelesi üzerinde durulmuştur. Fasulye ekiminin değişik zamanlarda yapılmasının ve değişik fasulye çeşitlerinin böceğin tarla koşullarındaki bulaşması üzerindeki etkisini gösteren önemli bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Orta Anadolu Bölgesinde Eskişehir ilinin kuru fasulye ekiliş alanı yönünden ilk sıralarda yer aldığı ve fasulye üretiminin ekonomik olarak yapıldığı, Fasulye tohumböceğinin fasulyeye tarlada bulaştığı ve bulaşık olarak ambara gelip çoğalarak ekonomik ürün kayıplarına sebep olduğu göz önüne alındığında, bu zararlıının bulaşmasını ve çoğalmasını engelleyecek

yolların bulunması ümit edilerek bu çalışmanın yapılmasına karar verilmiştir.

Bu çalışmanın amacı ekim zamanını ayarlamak sureti ile Fasulye tohumböceğinin zararından belli bir oranda kurtulmak ve böceğin fasulye çeşidi tercihi konusunda bir sonuca varılarak, üreticiye bu zararlı ile ekonomik ve pratik bir mücadele yolu önerebilmektir.

Bu araştırma 1991-1992 yıllarında Eskişehir ilinde tarla ve oda koşullarında yapılmış olup, Fasulye tohumböceğinin kısa morfolojisi, biyolojisi ve değişik tarihlerde ekimi yapılan fasulye çeşitleri üzerindeki zarar oranları araştırılmıştır.



2. KAYNAK ARASTIRMASI

Roman (1931), Fasulye tohumböceğinin son dönem larvası tarafından oluşturulan pupa odacığı cidarının üratça zengin bir parşömen ile örtülü olduğunu, bununda larvanın odacığın yapısında dışkı maddesi kullandığını gösterdiğini bildirmektedir.

Menusan (1934), Fasulye tohumböceğinin gelişmesi üzerine sıcaklık ve nemin etkisini incelemiş, 8.7°C de hiç bir larvanın taneye giremeyeceğini, 13.9°C de hiç bir erginin meydana gelemeyeceğini ve 34°C sıcaklık ve % 90 orantılı nemde ölüm oranının % 64'ü bulduğunu, elde edilen erginlerin anormal ve renksiz olduklarını kaydetmekte, değişik sıcaklık ve orantılı nem koşullarında embriyo gelişme sürelerini ve ölüm oranlarını belirtmektedir.

Herford (1935), Acanthoscelides obtectus (Say)'un larva gelişmesinin Cicer arietinum' da % 100, Lathyrus sativus' da %98, Pisum sativum'da %90, Vicia fabae' de %18, Lens esculenta' da %10 ve Glycine hispida' da %2 oranında tamamlandığını ve en uygun besin ortamının çok fazla glusiol içerdiğini ancak bir alkaloid ve belki de bir protid varlığının bu ortamı uygunsuz hale getirebileceğini düşünmekte, bundan dolayı da Glycine hispida tohumlarında gelişen larvaların öldükleri kanaatine varmaktadır. Araştırmacı, farklı yapıdaki iki tane arasına girmiş olan larvanın tohum zarı daha çukur olanın içine girdiğini, larvanın 0.045 mm den daha kalın bir skleransim tabakası ile kaplı tanelere giremeyeceğini bildirmektedir.

Menusan (1935), Fasulye tohumböceğinin genç erginlerinin negatif fototropizme sahip olduklarını ancak ilk yumurtlamadan

sonra ışık tarafından cezbedildiklerini belirtmektedir.

Balachowsky (1936), A. obtectus' un tüm Avrupa, Kuzey Afrika, Anadolu, Asya, Çin, Güney Afrika, Asor Adaları, Kanarya adaları, Korsika, tüm Kuzey ve Güney Amerika' da bulunduğunu, Fransa'ya İspanya yolu ile bulastığını ve Fransa'da 1878 yılın da yapılan Paris evrensel sergisinde, bulasık İspanyol fasulye lerinde dikkati çektiğini belirtmekte, zararlıının kısaca tanımını yapmakta ve gelişmesi için özellikle uygun olan Orta Amerika' da yılda 6 döl verdiğini açıklamakta, burada gözlenen parazitlerinin Eupelmus cyanipes Ashm. ve Bruchobius laticollis Ashm. olduğunu kaydetmektedir.

Lepesme (1942), A. obtectus' un birinci evre larvasının bacaklarının fonksiyonel olmayıp, hareketin önden bacaklara ve arkadan anal segmentin tergum levhasına dayanarak sürünmek sureti ile sağlandığını, ileri doğru her itişin yay şeklinde kıvrılmış vücudun tedrici gerilimi ile olduğunu ifade etmektedir.

Zaazou (1948), Sıcaklığın ve nemin Fasulye tohumböceğinin yumurta verimine etkisi üzerinde yaptığı incelemede %55'in altındaki orantılı nemde sıcaklığın etkisinin az olduğunu (% 30 orantılı nem ve 18-30°C sıcaklıkların tümünde 41 yumurta), % 55 orantılı nem ve 18-25°C arasındaki sıcaklıklarda 46-51 yumurta elde edildiğini, buna karşılık yüksek nemde yumurta veriminin sıcaklığa bağlı olduğunu, en yüksek yumurta veriminin 73 adet olup bunun 25°C ve % 90 orantılı nemde elde edildiğini belirtmektedir.

Labeyrie ve Maison (1954), mısır ile birlikte yetiştirilen tırmanıcı fasulye kültürlerinde A. obtectus' un zararının tarlanın çevresinde ve mısır bitkisinin tepesine ulaşan en yüksek

kapsüller için önemli olduğunu, cüce fasulye çeşitleri ile birlikte yetişen mısır bitkisinin toplam yüzeyin %1 oranında sökülerek ortada düzlük meydana getirildiğinde 100 tanedeki Fasulye tohumböceği sayısının çevrede 7, mısır altında 1.3, ortasındaki düzlükte 5.7 olarak bulunduğunu, saldırıların rölatif öneminin sırasıyla %50, %9 ve %41 olduğunu belirtmektedir. Yazar çevrede, mısır altında ve ortadaki düzlükte sıcaklık ve nemin aynı olduğunu buna karşılık güneş ışınlarının sadece %20'sinin mısırı geçtiğini belirtmiş, mısırın sararıp solduğu ve böylece ışınların geçme katsayısının yükseldiği tarlalarda zararlıının her tarafta aynı olduğunu kaydetmektedir.

Labeyrie (1957), fasulye kapsüllerinin olgunlaşma periyodunda sıcaklığın 20°C veya daha yüksek olması halinde A.obtectus zararından korkulması gerektiğini, Fransa'da yapılan bir ankette bulaşık bölgelerin normal olarak Temmuz ayı sıcaklık ortalamasının 19°C nin üzerindeki bölgeler olduğunu bildirerek kapsülleri olgunlaşır olgunlaşmaz hasat edebilmek için varyete içi olgunlaşma farklılığı göstermeyen çeşitlerin kullanılması gerektiğini, yeşil kapsüllerin alacalı veya sarı kapsüllere oranla daha az saldırıya uğradığını bildirmektedir.

Özer (1957), Fasulye tohumböceği dişilerinin yumurtalarının % 75'ni fasulye tanelerine, % 10' nu fiğ tanelerine geriye kalan kısmını nohut ve mercimek tanelerine koyduklarını, larvaların yumurtadan çıktıktan 4-6 gün sonra tanede deldiği galerinin ucuna gelerek birinci gömleği değiştirdiklerini, sıcaklığa bağlı olarak 20-38 gün içinde iki gömlek daha değiştirerek galeri ucunda ördüğü kokon içinde pupa olduğunu, oda sıcaklığında 6-10 gün içinde ergin olarak çıktığını, bir dişi-

nin 40-50 yumurta bıraktığını belirtmektedir.

Voukassovitch (1958), depolanmış tohumlarda yetiştirilen Fasulye tohumböceği populasyonunun karbon gazına olan duyarlılığı ve yumurta verimi bakımından büyük bir heterojenite gösterdiğini, besin yokluğunda ergin ömrünün 23-25°C arasında 16 gün, 19-21°C arasında 42 gün olduğunu kaydetmektedir.

Zachariae (1958), A. obtectus erginlerinin renk tercihleri üzerine yaptığı araştırmada, renkli kağıt üzerine yerleştirilen ve bal içeren saat camları üzerinde ergin dağılımının beyazda 43, kırmızıda 6, sarıda 31, yeşilde 16, mavide 10 ve siyahta 2 adet olarak bulduğunu açıklamaktadır.

Labeyrie (1962), Acanthoscelides Schildsky cinsi hakkında genel bilgiler verdikten sonra Fasulye tohumböceğinin coğrafi yayılışını, ekonomik önemini ve morfolojik özelliklerini belirtmekte ve biyolojisi ile ilgili bulgularını bildirmektedir. Araştırmacı, sıcaklık ve orantılı nemin Fasulye tohumböceğinin ovipozisyon süresi, ömür ve embriyo gelişme süresi üzerine etkilerini ve erginin yumurta bırakma özelliklerini açıkladıktan sonra böceğin zararından kurtulmak için iki yol bulunduğunu, bunlardan birincisinin erken ekim yapılması veya erkenci çeşitlerin kullanılması, ikincisinin de geç ekim yapılması veya geç olgunlaşan çeşitlerin ekilmesi olduğunu kaydetmekte ancak, erkenci çeşitler veya erken ekim ile beklenen başarının bazı olumsuz etkenler nedeni ile sağlanmadığını, buna karşılık Fransa'da bir çok üreticinin ekimi geç yapmak suretiyle böceğin saldırısından kurtulduklarını belirtmektedir. Ayrıca A. obtectus dişileri yumurtalarını kuru kapsüller üzerine bıraktıklarından bu kapsüllerin hasat zamanı tarlada mümkün olduğu kadar

az kalmalarını ve hasat sonrası bitki artıklarının yok edilmesi yönteminin etkisiz olduğunu ifade etmektedir.

Howe ve Currie (1964), Fasulye tohumböceği dişilerinin depolanmış taneler arasına veya tarlada olgunlaşan kapsüllerin catlak kısımlarından yada açtıkları delikten yumurtalarını bıraktıklarını, larvanın dört kez deri değiştirdiğini, son evre larvanın testa yüzeyinde beslenmesi sonucu oluşan yuvarlak pencere görünümündeki (pupa odacığı) tane, kabuğunun ergin evreye geçen böcek tarafından kesilerek dışarı çıktığını belirtmektedirler. Diğer yandan, araştırmacılar A. obtectus yumurtalarının optimum gelişmesinin 30°C ve % 70 orantılı nemde olduğunu, gelişme süresince ölümün birinci evre larvanın tohum penetrasyonu sırasında ve ergin çıkışı için çıkış deliğinin yeterince büyük olmamasından kaynaklandığını bildirmektedirler.

Keyder (1965), erginlerin sıcaklık 15°C yi bulduğu zaman ambarlardan çıktıklarını, yumurtlamanın genellikle Eylül ayının ilk haftasında başladığını, bir dişinin 75 adet yumurta bıraktığını, böceğin çoğalması için uygun sıcaklığın 25°C olduğunu, Fasulye tohumböceğinin zararı sonucu oluşan delik sayılarına göre tanenin çimlenme gücünün düştüğünü, çimlenme gücünün bir delikli tanede % 39-40, 6-7 delikli tanelerde % 15-20 oranında olduğunu kaydetmektedir.

Alkan (1966), Fasulye tohumböceğinin kökeninin Güney Amerika olduğunu, buradan dünyanın pek çok bölgesine yayıldığını, Türkiye'ye bu böceğin ne zaman girdiğinin tam olarak bilinmediğini, ancak 1940 yılında Adapazarı Tohum İstasyonu ambarından bu zararlı ile bulaşık fasulye numunelerinin gönderildiğini bildirmekte ve Türkiye'de yaygın olarak bulunan A. obtectus'un

fasulye ve çeşitleri, soya fasulyesi, nohut, mercimek, börülce, bakla, fiğ ve bezelyede zararlı olduğunu belirtmektedir.

Kalkan (1972), 1966-1970 yılları arasında Orta Anadolu Bölgesi'nde yaptığı sürvey çalışmasında bölgede A. obtectus'un yaygın olduğunu bildirmektedir.

Atak (1975), Fasulye tohumböceğinin Marmara Bölgesinde İstanbul, Sakarya, Bolu, Bilecik, Bursa, Tekirdağ, Kırklareli ve Edirne illerinde yaygın olduğunu kaydettikten sonra böceğin morfolojisi hakkında bilgi vermekte ve böceğin biyolojisi üzerindeki bulgularını açıklamaktadır. Araştırmacı, Fasulye tohumböceği yumurtasının kuluçka süresinin 25°C ve % 65 orantılı nemde 6 gün olduğunu, aynı sıcaklık ve orantılı nemde dört larva evresi geçirdiğini, birinci larva evresinin 6-7, ikinci larva evresinin 4-5, üçüncü larva evresinin 5-7 ve son larva evresinin 5-11 gün devam ettiğini, fasulyede larva gelişme süresinin 20-26 gün sürdüğünü, pupa evresinin aynı koşullarda yine fasulyede 9-12 gün olduğunu ve bu koşullarda bir dölün 37 günde tamamlandığını bildirmektedir.

Schoonhoven (1978), A. obtectus'un Arjantin, Şili ve Meksika gibi Latin Amerika ülkelerinin depolanmış fasulye tanelerinde önemli bir zararlı olduğunu, yumurtalarını depolanmış tanelerin arasına veya tarlada gelişen kapsüllerin çatlak veya yarık kısımlarına bıraktıklarını belirtmektedir.

Thiery (1982 a ve b), A. obtectus'un birinci evre larvasının penetrasyonunda tohum kabuğunun önemli bir mekaniksel ve kimyasal engel olduğunu, su içeriği azalan tohum kabuğunun sertliğinin arttığını, bununla larva penetrasyonuna dirençte, önemli olabileceğini, ayrıca tohum kabuğunun su içeriğine bakılmaksı-

zın tohum yaşıнын da larva penetrasyonunda etkili olabileceğini belirtmektedir. Diğer yandan, araştırmacı zararlıının birinci evre larvalarının değişen sıcaklık ve neme bağlı olarak giriş yaptıklarını, bu stres sonucunda fasulye tanelerine girme kabiliyetinin etkilendiğini, stresin yüksek sıcaklık ve düşük nem ile arttığını, strese giren larvaların penetrasyon sıklığının % 50 den daha fazla azaldığını kaydetmektedir.

Biemont ve Jarry (1983), Fasulye tohumböceğinin geniş coğrafik alana yayıldığını, konukçu bitkilerinin (Phaseolus vulgaris, Ph. coccineus) bulunduğu yerde yaşayabileceklerini ancak, konukçu bitkilerin sürekli bulunmadığı yılın belli zamanlarında, yumurta koymaya uygun hale gelinceye kadar bir kaçının bir araya gelerek geçici barınaklarda yaşadıklarını açıklamışlardır. Araştırmacılar, ayrıca Fasulye tohumböceğinin bir ırkı üzerinde yaptıkları çalışmada aedeagusu çıkarılmış erkek ile birleştirilen dişinin üreme fizyolojisinin etkilenecek oogenesisin engellendiğini veya azaldığını, ancak 4 günlük dişiler erkeklerin yanına 4 saat süreyle konulduğu zaman oocyte olgunlaşmasının uyarıldığını saptandığını belirtmektedirler.

Desroches (1983), Fransa'da depolanmış fasulye tanelerinde A. obtectus'un yoğun populasyon artışı üzerinde yaptığı çalışmalarda yaşlı larva ile bulaşık tanelere birinci evre larvaların girmesi durumunda, yaşlı larvalar tarafından fiziksel ve kimyasal değişiklikler oluşturularak genç larvalar arasında önemli ölçüde ölüm meydana geldiğini, larva gelişme sürelerinin daha uzun olduğunu ve gelişmesini tamamlayan bireylerin ergin ağırlıklarında belirgin bir azalma olduğunu tespit ettiğini kaydetmektedir.

Gelosi ve Arcozzi (1983), baklagillerde zararlı Fasulye tohumböceğinin morfolojisi, biyolojisi ve mücadelesine önem verildiğini, ambarda fasulye tanelerinde gelişen birinci dölün erginlerinin tarlada olgunlaşan kapsüllere yumurta bırakmak üzere tarlaya uçtuklarını, ikinci dölün hasat edilen tane içinde ambara girdiğini, Kasım ayında üçüncü dölü oluşturacak yumurtaları bıraktıklarını, bunlarında Nisan, Mayıs aylarını mütakiben tarlaya gidecek erginlerin (dördüncü dölün) oluşmasına sebep olan yumurtaları bıraktıklarını, tek bir fasulye tanesinde çeşitli dönem larvalara rastlanabileceğini, erginlerin çiçek nektarları ile beslendiklerini, bu nedenle beslenmek için tarlaya uçtuklarını ve bunların ambarda kalan erginlerden daha çok yumurta bıraktıklarını bildirmektedir.

Karapetyan (1983), Ermenistan' da Fasulye tohumböceğinin ekolojisinin sık sık tartışıldığını ancak son zamanlarda zararlıının ülkenin iklimine alıştığını, tarla ve depoda fasulyenin önemli zararlısı olduğunun tarla ve laboratuvar çalışmaları ile ortaya konduğunu belirtmekte ve tarlada ilk bulaşmanın Temmuz ayının ilk yarısında görüldüğünü, zararlıının tüm evrelerinde % 100 ölüm meydana gelebilmesi için depolanan fasulyelerin -11°C de en az 1 gün, -9°C de en az 3 gün, -8°C de en az 4 gün, -6°C de en az 12 gün veya -1°C de 15 gün tutulması gerektiğini kaydederek, dondurucu soğukların bu zararlı ile mücadelede etkili olabileceğini vurgulamaktadır.

Thiery(1984), A. obtectus larvasının taneye girişinde fasulye tanesinin kabuk kalınlığının etkisini belirlemek amacıyla Ph. vulgaris, Ph lunatus ve Ph. coccineus'un kabuk kalınlı-

ğının basit bir aletle ölçülmesi sonucu Ph. vulgaris tanelerinin kabuk kalınlığının A. obtectus larvalarının taneye giriş kabiliyetini olumsuz yönde etkilediği sonucuna vardığını belirtmektedir.

Jarry ve ark. (1985), sıcaklık ve nem değişmelerinin tarlada fasulye bitkisi üzerinde bulunan Fasulye tohum-böceğinin günlük faaliyeti üzerindeki etkisini incelemek amacı ile yaptıkları çalışmada, böceğin faaliyet eşiğinin 16-17°C olduğunu, ancak erginlerin faaliyetinin 20°C nin üzerinde önemli hale geldiğini, bu konuda nemin de etkili olduğunu, iklim faktörleri dışında faaliyet üzerine fasulye kapsüllerinin fenolojik döneminin de etkili olduğunu ve çok kısa süren(ortalama 2-3 gün) sarı olum döneminde yumurta bırakılmasına rağmen bunun faaliyeti başlatan gerçek bir tetik olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar, güneşlenmenin ergin faaliyetini teşvik ettiğini dışının düşük sıcaklığa rağmen (15°C) kapsülü delmeye çalıştığını, mısır ile birlikte yetiştirilen cüce fasulye parsellerinde güneşlenmenin ve sıcaklığın azalmasının ve nemin artmasının ergin faaliyetini azaltabileceğini ve sonuç olarak A. obtectus 'un üreme faaliyeti üzerindeki iklim etkenlerinin konukçu bitki Ph. vulgaris fenolojisinin göz önüne alınmadan incelenemeyeceğini bildirmektedirler.

Loi ve Fornasar (1985), A. obtectus 'un yumurtalarının 10-38°C sabit sıcaklık, %60-80 orantılı nem ve devamlı karanlıkta yaşama ve gelişme eşiği üzerine İtalya'da laboratuvarında çalışmışlar, gelişme eşiğinin 11-12°C arasında, optimum sıcaklık alanının (ölüm %10 dan daha az) 15-30°C olduğunu bulmuşlardır. Araştırmacılar ayrıca yumurta döneminin sıcaklığa bağlı olarak

4-19.9 gün sürdüğünü, uygun sıcaklık alanı dışında ölümün hızla arttığını; sıcaklığa bağlı ölüm oranlarının, 13°C de % 29.17, 10°C de % 100, 33°C de % 26.45, 35°C de % 89 ve 38°C de % 100 olarak bulunduğunu belirtmektedirler.

Menten ve Menten (1985), Brezilya'da tarla koşullarında A. obtectus erginlerinin, fasulye kapsülleri oluşmaya başladığında kapsül kabuğu kabarmaya başladığında, kapsüllerde ilk olgunlaşma başladığında ve kapsüller hasat olgunluğuna ulaştığında olmak üzere 4 farklı devrede salındığını, tesadüfı buluşmalardan korumak için bitkilerin kağıt torbalarla kapatıldığını, yapılan sayımlar sonucu kapsüller üzerinde bulunan ergin sayılarından, olgun kapsüllerin özellikle hasata hazır kapsüllerin, böceğin gelişmesine olgunlaşmamış olanlardan çok daha fazla elverişli olduğunu, ayrıca ekimi yapılan Carioca ve TMD-1 çeşitlerinin böceğin bulaşmalarına karşı Rosinha G-2 ve Goiano Precoce çeşitlerinden çok daha dayanıklı olduklarını kaydetmektedirler.

Serrano ve ark. (1985), Kolombiya'da Fasulye tohum-böceğine dayanıklı çeşit bulmak amacı ile Ph. vulgaris'in 1075 kültür çeşidini değerlendirmişler, fasulyelerin %93'nün bu böceğin bulaşmasına duyarlı olduğunu, ancak 200 yabani fasulye çeşidinin testi sonucunda bunların % 65.5'nun dayanıklı, %19.5'nun yarı dayanıklı ve %15'nin de duyarlı olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmacılar, zararlının dayanıklı hatlar üzerinde iken 3.dölden sonra üreme kapasitesinin %100 ün üzerinde azaldığını, tercih testlerinde kapsül başına yumurta koyma ortalamasının dayanıklı çeşitlerde % 49.8 duyarlı çeşitlerde % 136.4 olarak bulunduğunu, üreme oranının dayanıklı çeşitlerde daha düşük olduğunu, tohum kabuğu karakterinin zarar-

linin gelişmesinde etkili bulunduğunu ancak yabancı fasulye çeşitlerinde asıl dayanıklılık faktörünün kotiledonda olduğunu bildirmektedir.

Thiery ve Jarry (1985), zararlıının birinci evre larvalarının tane kabuğunu zedeleyerek tohumda delik açabildiklerini, larvanın tohum kabuğunu delme kabiliyetindeki farklılığın larvaların yumurtadan çıkış ritmi ile ilgili olup olmadığını Fransa'da laboratuvar koşullarında araştırmışlar, fotoperyot ve sıcaklığın etkisi ile yumurtadan çıkış ritminin senkronize olabileceğini, ancak yumurtadan çıkış ritminin tohumu delme davranışı üzerinde etkisiz olduğunu kaydetmektedirler.

Alvarez ve ark. (1986), A. obtectus 'un biyolojisi üzerinde Küba'da yaptıkları çalışmada, 20°C de yumurta, larva, pupa ve ergin dönemlerinin ortalama gelişme sürelerinin sırasıyla 13.3, 42.9, 17.5 ve 73.7 gün, 25°C de 7.10, 29.13, 9.7 ve 45.9 gün, 30°C de 4.7, 21.7, 7.13 ve 33.5 gün olarak bulunduğunu kaydederek yumurta veriminin 20°C'de dişi başına 58.9 yumurta ile en yüksek ortalamaoya eriştiğini, en fazla yumurta bırakmanın çiftleştikten 3 gün sonra meydana geldiğini ve gelişme eşiğinin yumurta için 14.27°C, larva için 9.42°C, pupa için 14.4°C olduğunu belirtmektedirler.

Glauninger ve Swatonek (1986), Avusturya' da serada kontrollü koşullar altında A. obtectus ile bulaştırılan fasulye tanelerindeki (Ph. vulgaris ve Ph. coccineus) reaksiyonu izlemişler ve bulaşma oranlarını, bulaşmanın siddetine göre dört grupta toplamışlardır. Araştırmacılar, bulaşmanın başlıca etkisinin düşük çimlenme kapasitesi olduğunu, yeşil aksamda ağırlık kayıplarına neden olduğunu ve fungal hastalıkla enfekteli bit-

kilerin böceğin bulaşmasından daha çok etkilendiklerini bildirmektedirler.

Jarry ve ark. (1987), doğada Ph. vulgaris ile ilgili bazı değişkenlerin A. obtectus 'un yumurtlamasına etkisi üzerinde yaptıkları çalışmada kapsüllerin bulaştırılmasında en önemli yapısal elemanın olgunlaşma tarihi olduğunu, aynı şekilde bulaşma ile erginlerin bitki üzerinde bulunduğu gün sayısı arasında da büyük bir korelasyonun varlığını açıklamışlardır. Araştırmacılar, yapısal diğer bir elemanın bitki olduğunu, düzenli olarak yabancı otları temizlenmeyen parsellerin en bulaşık bitkileri içerdiklerini, erkenci kapsüllerin olgunlaşmasının tane sayılarında çok az bir azalma olmasının belki de yabancı otlarla rekabetin bir ifadesi olduğunu belirtmişlerdir. Öte yandan, araştırmacılar en aşağıdaki ve en yukarıdaki kapsüllerin daha az bulaştığını, en fazla tane içeren kapsüllerin en az bulaşık olduğunu, bazı kapsüllerde çok yüksek yumurta konsantrasyonunun bulunduğunu, 96 kapsülün 18'inde 40'tan fazla yumurta, ikisinde 100'den fazla yumurta olduğunu ve laboratuvar- da bir dişinin bir çok kapsül arasında seçim yapmak durumunda kaldığında yumurta dağılımının çok toplu olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca yazarlar, yumurtaların bazı kapsüllerde toplanmasının izole bir olay olmayıp gerçekte A. obtectus dişisinin üreme faaliyetinin temel bir elemanı olduğunu, ancak yumurtlama davranışında yumurta tüpünün önemi dikkate alınarak dokunma uyarıcıları alanında uygun mekanizmayı aramanın böyle bir davranışı açıklamak için daha uygun olacağını kaydetmektedirler.

Parfait ve Jarry (1987), bitki çeşitliliğinin böceğe etki-

si üzerinde yaptıkları çalışmada, ikinci ürün olarak fasulyenin ekilişinin böceğin biyolojisi ile bitkinin fenolojisinin farklı evrelerde gelişmesine sebep olduğunu, mısır bitkisi ile birlikte ekilen fasulye tarlalarında, mısırın fasulye bitkisi üzerindeki gölge baskısı sonucu fasulyenin fenolojisinin değiştiğini ve A. obtectus için uygun olmayan yeni bir mikroklima oluştuğunu bildirmektedirler.

Cardona ve ark. (1988), laboratuvarında 27°C sıcaklık ve % 70 orantılı nemde yabani fasulye çeşitlerindeki antibiyosis üzerinde yaptıkları çalışmalarda, antibiyosisin çok sayıda birinci evre A. obtectus larvasının ölümüne ve ikinci larva evresinin kısalmasına neden olduğunu, dişilerin doğurganlığını olumsuz etkilediğini ve böceğe dayanıklılıktan sorumlu faktörlerin kotiledonda mevcut olduğunu belirlediklerini kaydetmektedirler.

Souza (1988), Brezilya'da A. obtectus'a dayanıklı fasulye genotipleri üzerinde laboratuvarında yaptığı çalışmalarda, böceğe dayanıklılık için test ettiği 10 adet Ph. vulgaris genotipinden Pirata, Aroana ve Moruna'nın duyarlı, Regeste, Tayhu, SP 7052, Carioca ve Jala'nın orta duyarlı, Rosinha G2 ve Goiano Precoco' sını ise çok duyarlı olduğunu belirtmektedir.

Özer ve Yücel (1989), Fasulye tohumböceğinin Güney Doğu Anadolu Bölgesindeki yayılışını açıkladıktan sonra bölgede tarla döneminde fasulye dahil hiç bir baklagilde zararlıya rastlamadıklarını, ancak ambardan alınan örneklerin bu zararlı ile bulaşık olduğunu, ayrıca A. obtectus 'un fasulye, börülce, nohut, mercimek, bakla ve fiğ ile beraber Phaseolus lunatus, P. multiflorus, P. acutifolius, P. caracella, Vicia rubra, Bolichos

melanophthalmus, Lupinus albus, Lathyrus silvestris, Vajanus indicus, Tephrosia spicata ve T. virginata tohumlarında da zararlı olduğunu belirtmektedirler.

Schoonhoven ve Voysest(1989), Ph. vulgaris'in yabani çeşidinde yeni bir protein olan arcelinin dayanıklılığı meydana getiren bir faktör olduğunu ve dört arcelin çeşidi(arcelin1,2,3 ve 4) bulunduğunu belirtmiş, ayrıca yapılan diğer bir araştırmada yabani fasulye hattı olan G 12953'de böceğe dayanıklılığı sağlayan heteropolysakkaritin bulunduğunu açıklamıştır. Diğer yandan, araştırmacı karışık fasulye tanelerine A. obtectus erginlerinin salındığı zaman dişilerin yumurtlamak için iri taneli fasulyeleri seçtiklerini ve küçük taneli fasulyelerin bulasmandan çoğunlukla kurtulduklarını vurgulayarak dayanıklı çeşitlerde böcek çıkışının azaldığını, larva gelişme süresinin çok uzadığını ve döllerin ağırlıklarının azaldığını bildirmektedir.

Desroches (1990), Fasulye tohumböceğinin üreme kapasitesi üzerine kotiledondaki larva yoğunluğunun etkisini laboratuvar koşullarında incelemiş ve populasyon yoğunluğunun yüksek olduğu zaman çıkan erginlerin boyutlarının küçük olduğunu, bunların çoğalma yeteneğinde olduklarını, ancak dişilerin doğurganlığının çıkıştaki ağırlığa bağlı olduğunu kaydetmektedir.

Stamopoulos (1990), A. obtectus'un biyolojisi üzerinde fotoperiyodun etkisini araştırmış, uzun ve sürekli karanlıkta doğurganlıkta, yumurtadan çıkan larva sayısında ve ergin ağırlığında artma olduğunu, larva ölümünde, son embriyo gelişme süresinde azalma olduğunu ve devamlı şiddetli ışıktaki erkek oranının arttığını bildirmektedir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Kullanılan Materyal

Bu çalışmanın asıl materyalını oluşturan Acanthoscelides obtectus (Say)'un kısa morfolojisi, biyolojisi ve farklı tarihlerde ekimi yapılan kuru fasulye çeşitleri üzerinde araştırmalar yapılmıştır.

Çalışmada kullanılan Fasulye tohumböceği ile bulaşık fasulye materyali Eskişehir ili merkez köylerinden elde edilmiş olup, zararlıının tespisi Ankara Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Ambar Zararlıları laboratuvarında doğrulanmıştır.

Böceğin sistematikteki yeri Grasse (1965)' ye göre aşağıdaki şekilde belirtilmiştir.

TAKIM : COLEOPTERA Linnaeus, 1757

ALT TAKIM : HETEROGASTRA Jeannel et Paulian, 1944

UST FAMILYA : PHYTOPHAGOIDEA Peyerimhoff, 1933

FAMILYA : BRUCHIDAE Latreille, 1804

CİNS : Acanthoscelides Schildsky, 1905

TUR : Acanthoscelides obtectus (Say), 1831

A. obtectus' un sinonimleri :

Bruchus obsoletus Say, 1831

B. fabae Fitch.

Denemelerde Phaseolus vulgaris L. (Allard ve Zaumeyer, 1944)' in Yunus 90 ve Karacasehir 90 çeşitleri ile Phaseolus coccineus L.'un bir ırkı olan Bombay Fasulyesi kullanılmıştır. Yunus 90 ve Karacasehir 90 çeşitlerinin 1986 yılında Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Yemeklik Tane ve Baklagiller grubu tarafından ıslah edildiği, Bombay Fasulyesi'-

nin ise Altıntaş-Kütahya popülasyonundan seleksiyonla elde edilmiş bir hat olduğu bildirilmiştir.

Enstitüden alınan çeşide ait özellik belgesi formuna göre bu çeşitler hakkında kısaca şöyle bilgi verilmektedir:

Yunus 90 (Phaseolus vulgaris L.)

4 F-2666 Horoz kuru fasulyesidir.

Kapsül özellikleri : Kapsül boyu 14.3 - 14.5 cm, eni 1.3-1.4 cm olup, kapsülde tane sayısı 4-5 adettir.

Olgun tane özellikleri : Tane boyu 14.5 - 15 mm, eni 7 - 7.5 mm, kalınlığı 5 - 5.6 mm olup, tane şekli horoz, protein miktarı %23-25 dir.

Hasat süresi : 110 - 120 gün ve orta erkenci bir çeşit olarak kabul edilmektedir.

Karacasehir 90 (Phaseolus vulgaris L.)

4 F 2848 Tombul kuru fasulyesidir.

Kapsül özellikleri : Kapsül boyu 11 - 11.5 cm, eni 0.9 -1 cm olup, kapsülde tane sayısı 6 - 7 adettir.

Olgun tane özellikleri : Tane boyu 8.7 - 8.9 mm, eni 5.3-5.5 mm, kalınlığı 4.6 - 4.8 mm olup, tane şekli küçük şeker, protein miktarı %25-28 dir.

Hasat süresi 105-110 gün arasında değişmekte olup, erkenci çeşit olarak kabul edilmektedir.

Bombay Fasulyesi (Phaseolus coccineus L.)

4 F iri battal kuru fasulyesidir.

Kapsül özellikleri: Kapsül boyu 12.5-13 cm, eni 2-2.5 cm olup, kapsülde tane sayısı 4-5 adettir.

Olgun tane özellikleri: Tane boyu 18-20 mm, eni 11.5-12 mm, kalınlığı 9.5-10 mm olup, tane şekli iri battal protein miktarı % 23-26 dır.

Hasat süresi 110-150 gün arasında değişmektedir.

Fasulye tohumböceğinin ergin,yumurta,larva ve pupa evrele-
ri ile ilgili morfolojik çalışmalarda Reichert Wien No.210777
marka stereoskopik mikroskop ile Euromex Arnhem EB No. 171084
marka normal ışıklı mikroskop kullanılmıştır. Ergin, yumurta,
larva ve pupa boy ölçümleri thoma lamı aracılığı ile yapılarak
maksimum ve minimum değerler bulunmuş, ortalaması ve standart
hatası Düzgünes ve ark. (1987)'na göre hesaplanmıştır.

1991 yılı Kasım ayından itibaren A. obtectus ile bulaşık
fasulye numuneleri oda koşullarında 6 adet 0.5 kg.lık cam kava
nozlara konmuş, ağızları tülbentle kapatılarak kültüre alınmış
tır. Ergin elde etmek amacı ile yapılan bu kültürlerde ergin
sayısı arttıkça 0.5 kg. lık cam kavanozların sayısında arttırı-
larak 10 adete çıkarılmıştır.

Oda sıcaklığında erginlerin çiftleşme davranışlarını iz-
lemek, yaşama sürelerini, dişilerin ovipozisyon sürelerini,
yumurta bırakma şekillerini, inkübasyon süresini, prepupa ve
pupa süresini belirleyebilmek amacı ile 15 cm çapında 20 adet
petri kullanılmıştır.

Doğada yapılacak biyolojik çalışmalar için 1992 yılında
Eskişehir ili Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü tara-
findan fasulye ekimi yapılacak tarlanın yoldan uzak, orta
kısımına yakın bir yerinden toplam 351 m² ayrılarak hazırlanmış-
tır (Şekil 1). Bölünmüş parseller deneme desenine göre planla-
nan alan 5x2.60m=13 m² ebadında 27 parselden oluşturulmuştur.



Sekil 1. A. obtectus'un dogal kosullarda biyolojisinin ve zarar oranını tesbiti amacı ile fasulye ekilen tarla

Bu 27 parsele 3 fasulye cesidi üç farklı zamanda ve üç teker-rürlü olarak ekilmistir.

Ayrıca dogal kosullarında Fasulye tohumböceğinin biyoloji-si ve zarar oranının belirlenebilmesi amacı ile üç cesit, üç ay rı zaman ve üç tekerrür için toplam 27 adet kafes yerlestirilmiş tir (Sekil 2). Gözlem kolaylığı sağlaması açısından birinci zamanda yetisttirilen 9 adet kafes 100 cm boyunda, 45 cm eninde ince tahtalardan yapılmıştır. İkinci ve üçüncü zamanda ekilen fasulyelere yerlestirilen 18 adet kafes ise 30 cm. yüksekliğinde, 65 cm eninde olup bükülebilir demir çubuklar kullanılmış, her bir kafeste 3 er adet demir çubuk ard arda uçlarından yere gömülmek suretiyle 100 cm boyunda tünel seklinde yapılmıştır.



Sekil 2. A. obtectus' un doğal koşullarda biyolojisinin izlendiği kafesler.

Kafeslerin tümü tülbentle kapatılarak tülbent uçları toprağa gömülmüş ve gözlem için kafeslerin bir kenarından açılıp kapanabilir bir yer bırakılmıştır. Her kafese ortalama 3 metre, toplam 81 m. tülbent kullanılmıştır. Kafes başına 100 adet, toplam 2700 adet ergin aspiratör yardımı ile cam kavanozlardan çekilerek kafeslere salıverilmiştir. Yine demir çubuklardan aynı sistemle yapılan 3 adet şifon kafes tarlaya yerleştirilmiştir.

Tarlada doğal bulasmaya maruz bırakılan 27 adet parselden ve suni bulastırma amacı ile kurulan 27 adet kafesten alınan örnekler için sırasıyla 1 kg'lık ve 1/2 kg'lık bez torbalar kullanılmıştır.

Fasulye tohumböceği zararı sonucu fasulye tanelerinin çimlenme gücüne ne kadar etkili olduğunu belirleyebilmek amacı ile düzenlenen 5 karakter üzerinden 5 tekerrürlü denemelerde

15 cm çapındaki petrilere kullanılmıştır.

Cimlenme denemelerinde kullanılmak üzere üç çeşitten pascal yapılmış 1'er kg'lık numuneler Aluminium Phosphide ile fümige edilmiştir.

Zarar gören tanelerde meydana gelen ağırlık kayıplarını belirleyebilmek için Bosch marka hassas terazi kullanılmıştır.

3.2. YÖNTEM

3.2.1. Morfolojik Çalışmalar

Fasulye tohumböceğinin morfolojisi ile ilgili çalışmalar ergin, yumurta, larva ve pupa evrelerinde en az 30'er birey üzerinden yapılmıştır. Ergin erkek ve dişi yumurta, larva ve pupa boy ölçümleri stereoskopik mikroskopta thoma lamı ile yapılmıştır.

Larvalar %70'lik alkole alınmış ve stereoskopik mikroskopla özellikleri incelenmiştir.

Yumurtaların bırakıldığı günden açılmasına kadar olan süreye zarfında stereoskopik mikroskopta izlenerek değişiklikler kaydedilmiştir.

Prepupa ve pupa evreleri başlangıçtan son bulana kadar stereoskopik mikroskopta gözlenerek meydana gelen morfolojik değişiklikleri kaydedilmiştir.

3.2.2. Biyolojik Çalışmalar

3.2.2.1. Ergin Çıkış Zamanının Belirlenmesi

Fasulye tohumböceğinin tarlaya geliş zamanının belirlenmesi amacı ile Ağustos ayının başından itibaren tarlada atrapla ve gözle kontroller yapılmıştır.

3.2.2.2. Yumurta Evresi

Tarladaki üç çeşit fasulye bitkisinin kapsülleri gelişmeleri süresince düzenli olarak izlenerek yeşil, sarı ve kuru olum dönemlerinde yumurta olup olmadığı kontrol edilmiştir. Bu amaçla üç çeşit fasulyenin her parselinden 100'er adet ve toplam 2700 adet kapsül toplanarak incelenmiştir. Ayrıca fasulye bitkisinin yaprak ve gövdelerine yumurta bırakılıp bırakılmadığı araştırılmıştır.

Suni bulaştırma amacı ile yerleştirilen kafeslerde ergin salımı sonrası gözlemler yapılarak dişilerin yumurtlama şekilleri ve yerleri saptanmıştır.

Tarlada ilk yumurtaların görüldüğü tarih kaydedilerek, yumurtaların bırakılma yerleri, bırakılış şekilleri, yumurta sayıları ve bulaşma oranları belirlenmiştir.

Aynı günde fasulye tanelerinden çıkmış ve hiç çiftleşmemiş 1 dişi 2 erkek ergin tarlada şifon kafes içine alınan fasulye bitkileri üzerine salınmıştır. Her fasulye çeşidi için birer adet olmak üzere kurulan şifon kafesler içinde, dişilerin kuru olum dönemine gelen kapsüllere bıraktığı yumurta sayısı, dişilerin preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süresi ile erkek ve dişilerin ömrü belirlenmiştir.

Ayrıca oda koşullarında 10 adet erkek ve dişi, içinde üç çeşit fasulye tanesi (12 adet) bulunan 15 cm. çapındaki petriye alınarak dişilerin ovipozisyon şekilleri incelenmiştir.

3.2.2.3. Çiftleşme

Tarlaya yerleştirilen kafeslere salımı yapılan erginlerin çiftleşme davranışları izlenmiş, oda koşullarında kültüre alınan erginlerin yumurtlama özellikleri incelenirken çiftleşme

özellikleri de takip edilmiştir.

3.2.2.4. Cinsel Oran

Fasulye tohumböceğinin cinsel oranını belirlemek amacı ile üç çeşit fasulye tanesi üzerine erginlerin 2 günde bıraktıkları yumurtalar kültüre alınmış ve bunların ergin olmaları sağlanmıştır. Bu erginler Kansu (1986)'ya göre hazırlanmış öldürme sisesinde öldürülmüş ve etiketli, ufak kağıt torbalara konulmuştur. Erginlerin cinsiyet ayrımı Labeyrie (1962)'nin Ferris (1874)'e atfen belirttiği şekilde yapılmıştır. Buna göre abdomenin ventraldeki son sternum'un pygidium'la birleşme çizgisinin dışı düz, erkekte yarım daire şeklinde yuvarlaklaşmış olması esas alınmıştır. Stereoskopik mikroskop altında bu esastan yola çıkılarak erkek ve dişi ayrımı yapılmış, oranlar belirlenmiştir.

3.2.2.5. Inkübasyon Süresi

Tarla kosullarında üç çeşidin fasulye kapsülleri sabah, akşam kontrol edilerek yumurtaların bırakıldığı gün belirlenmiş ve bu kapsüller etiketlenerek yumurta açılım süresi saptanmıştır.

Suni bulastırma amacı ile tarlaya yerleştirilen kafeslere ergin salımı yapıldıktan sonra, yumurta koyma tarihleri tespit edilerek inkübasyon süresi belirlenmiştir.

A. obtectus yumurtalarının oda sıcaklığında inkübasyon süresini belirlemek için 10 çift ergin, geniş ağızlı cam bir kavanoza alınmış, aynı günde bıraktıkları yumurtalardan 10'ar adeti samur fırça yardımı ile üç adet 15 cm. çapındaki petri-lere alınmış ve açılma süreleri saptanmıştır.

3.2.2.6. Larva Evresi

Tarla koşullarında fasulye kapsülü içine Fasulye tohumböceği yumurtası bırakıldıktan sonra yumurtaların açılımı takip edilmiş, yumurtadan çıkan larvanın hareketleri, penetrasyon süresi ve penetrasyon yeri saptanarak, taneye girdikten sonra açtığı galeri stereoskobik mikroskop altında incelenmiştir. Otuz adet bulaşık fasulye tanesi üzerinde birinci evre larvanın açtığı delikler belirlendikten sonra bu delikler tanenin içine doğru izlenmiş ve içinde kaç adet larva olduğu saptanmıştır. Larva tanenin içine giriş yaptıktan sonra bistirü yardımı ile periyodik olarak açılan tanelerden birinci evre larvanın ikinci evreye ne kadar süre sonra geçtiği belirlenmiştir.

Fasulye tohumböceği larvasının ikinci, üçüncü ve dördüncü evreleri tohum içinde geçtiği için her birine ait süreler tespit edilememiş, bu nedenle bu evreler ayrı ayrı incelenememiştir. Howe ve Currie (1964), birinci larva evresinden tanenin üzerinde yuvarlak yağ lekesi benzeri pencerenin görülmesine kadar olan sürenin tüm larva evresi olarak belirlendiğini bildirmektedirler. Larva süresinin belirlenmesi ile ilgili çalışmalarda bu yöntem kullanılmıştır.

Üzerinde yağ lekesi benzeri görünüm hafif belirmeye başlayan 50 adet fasulye tanesi bistirü yardımı ile açılarak böceğin bulunduğu larva evresi saptanmaya çalışılmıştır.

Üç çeşit fasulye tanesinde bulunan en az ve en fazla Fasulye tohumböceği larva sayıları kaydedilmiştir.

Oda koşullarında birinci evre larvanın hareketlerini, taneye giriş süresini ve giriş yerlerini belirleyebilmek amacı ile dişilerin 24 saat içinde bıraktıkları yumurtalardan 20 ser adeti samur fırça yardımı ile zemini koyu renkli kağıtla kaplı

icinde 10 adet fasulye tanesi bulunan petrilere konulmuştur.

3.2.2.7. Prepupa ve Pupa Evresi

Fasulye tohumböceği ile bulasık fasulye taneleri üzerinde yağ lekesi benzeri görünüm belirmeye başladığı zaman bistirü ile tanelerin kabukları kaldırılarak içinden çıkan son evre larva veya prepupa, kağıt rulolarla sekiz bölmeye ayrılmış 15 cm. capındaki petrilere alınmış, her bölmeye alınma tarih ve evreleri yazılarak prepupa ve pupa olma süreleri kaydedilmiştir. Pupa olan zararlının bu evreyi tamamlamasından sonra hareketsiz ergin süresi belirlenmiştir.

Tarlada doğal olarak bulaşmış ve suni olarak bulastırılmış fasulye tanelerinin üzerinde yağ lekesi benzeri görünümün tamamen belirmesinden ergin çıkışına kadar olan süre, pupa ve kokon içindeki ergin evresi olarak kabul edilmiştir.

3.3. Acanthoscelides obtectus (Say) ' un Zarar Oranının Saptanması

3.3.1. Tarlada Doğal Bulaşmanın Belirlenmesi

Fasulye tohumböceğinin tarlada doğal koşullarda biyolojisini ve zarar oranını tespit etmek amacı ile fasulye çeşitleri ana parseller, ekim zamanları, alt parseller olacak şekilde, bölünmüş parseller deneme desenine göre tarla hazırlanmıştır. Bu parsellere fasulye çeşitlerinin birinci zaman ekimi 7 Mayıs 1992' de (normal fasulye ekim zamanı), ikinci zaman ekimi 22 Mayıs 1992' de ve üçüncü zaman ekimi 5 Haziran 1992' de elle yapılmıştır.

Her üç zamanda fasulyelerin çıkışları kontrol edilmiş ve bu çıkışlar sağlıklı olmuştur. Çıkış sonrası çiçeklenme,kapsül

bağlama, kapsüllerin yeşil, sarı ve kuru olum dönemleri düzenli bir şekilde izlenmiştir.

Hasada kadar fasulyelerin, çapalama, yabancı ot alma ve sulama gibi bakımları yerine getirilmiş, hastalık ve diğer zararlılar yönünden herhangi bir problemi olmamıştır.

Eylül ayının üçüncü haftasından itibaren fasulyeler hasat edilmeye başlamış, hasat edilen kapsüller zaman ve çeşide göre etiketlenmiş, büyük çuvalara doldurulmuş ve harmanı makina ile yapılmıştır. Yirmiyedi parselin fasulye taneleri kendi içinde paçal yapılarak her parsel için 1/2 kg'lık numuneler alınmış ve bu numuneler 1 kg'lık bez torbalara konularak ağızları bağlanmış ve etiketlenmiştir. Bu numuneler oda sıcaklığında muhafaza edilmiş ve ergin çıkışları izlenmiştir.

Oda koşullarında takibe alınan fasulye tanelerinde pupa odacığı (yağ lekesi benzeri görünüm) belirene kadar iki günde bir, pupa odacığı belirmeye başladıktan sonra günde bir kez numuneler gözden geçirilerek gerekli kayıtlar tutulmuştur. İlk ergin çıkışı başladığı zaman numuneler sabah ve akşam olmak üzere günde iki defa kontrol edilmiştir.

3.3.2. Tarlada Suni Bulaştırmanın İzlenmesi

A. obtectus 'un tarla koşullarında biyolojisini daha iyi takip etmek ve çeşitlerdeki zarar oranını daha iyi belirleyebilmek için daha önce belirtildiği gibi üç çeşit, üç ayrı zaman ve üç tekrerrür için toplam 27 adet kafes yerleştirilmiştir. Bitkileri doğal bulaşmalardan korumak için kafesler fasulye kapsülleri yeşil olum döneminde bulunduğu zaman tarlaya yerleştirilmiştir. Böceklerin kafeslerin içine salıverilmesi alt kapsüller kurumaya başladığı zaman gerçekleştirilmiştir. Kafes-

lerin içine böceklerin salıverilebilmesi için bu kafeslerin yan ve ön kenarından 20 cm. lik açılıp kapanabilen bir yer yapılmıştır.

Her kafese yüzer adet böcek salıverilmiştir. Bu böcekler oda sıcaklığında kültüre alınmış cam kavanozlarda bulunan böceklerin Kansu (1986)'nın belirttiği aspiratör vasıtasıyla bez keseler içine alınması suretiyle sağlanmıştır.

Birinci zaman kafesleri C_3Z_1 (T_1), C_2Z_1 (T_2), C_1Z_1 (T_3)'de yerleştirilmiş olup, ergin salımı 25.8.1992' de, ikinci zaman kafesleri C_1Z_2 (T_1), C_2Z_2 (T_2), C_3Z_2 (T_3)'de yerleştirilmiş olup, ergin salımı 8.9.1992' de, üçüncü zaman kafesleri C_1Z_3 (T_1), C_3Z_3 (T_2), C_2Z_3 (T_3)'de yerleştirilmiş olup, ergin salımı 15.9.1992 tarihinde gerçekleştirilmiştir.

C_1 : Yunus 90

Z_1 : 25 Ağustos 1992 T : Tekerrür

C_2 : Karacasehir 90

Z_2 : 8 Eylül 1992

C_3 : Bombay Fasulyesi

Z_3 : 15 Eylül 1992

Kafeslerdeki fasulye kapsüllerinin hasadı parsellerdeki fasulye kapsüllerinin hasadı ile aynı tarihlere rastlamış, hasat ve harmanı elle yapılmıştır. Kafes içindeki fasulye tohumları paçal yapılarak, 250 gr'lık numuneler 1/2 kg'lık bez torbalara konulmuş, ağızları bağlanarak oda sıcaklığında ergin çıkışını tespit etmek amacı ile gözlem altına alınmıştır.

Tarlada doğal ve suni olarak bulastırılmış bütün numunelerde ilk ve son ergin çıkış tarihleri, taneden çıkış yapan ve yapamayan ergin sayıları ve toplam ergin sayısı saptanmıştır.

Yine bütün numunelerdeki tane sayısı, zarar görmüş tane sayısı ve pupa kapakçığı sayısı tespit edilmiştir.

3.3.3. Çimlenme Yüzdelерinin Saptanması

Fasulye tohumböceğinin, tohumun çimlenme gücüne ne kadar etkili olduğunu belirleyebilmek amacı ile fasulye çeşitlerinin tohumları ile 5 karakter üzerinden 5 tekrarlı deneme yapılmıştır. Denemede karakterler, tek delikli, çok delikli, bulasık, fümigeli ve sağlam fasulye tohumlarıdır. Deneme 15 cm.çapında-ki petrilерde 10 ar adet tohum kullanılarak oda sıcaklığında gerçekleştirilmiş olup, deneme başladıktan 10 gün sonra çimlenen ve çimlenmeyen tohumlar sayılarak çimlenme yüzdeleri bulunmuştur.

3.3.4. Ağırlık Kayıplarının Belirlenmesi

A. obtectus ' un zararı sonucu tohumlarda meydana gelen ağırlık kayıplarını saptamak için üç fasulye çeşidinden yüzer adet sağlam, yüzer adette delikli tohum alınmış ve bunların ağırlıkları Bosch marka terazide tartılarak ağırlık kayıpları saptanmıştır.

3.3.5. İstatistik Kontrol

Zarar oranlarının hesaplanmasında Atak (1975)'in De Luca (1969)' ya atfen bildirdiği yöntem uygulanmıştır. Bu yönteme göre Bruchidae türlerinin zararlarının saptanması için ambar-dan alınacak örneklerde uygulanabilecek formülleri şöyle belirtilmektedir.

Zarar görmüş tane sayısı : N_1 , Örnekteki tane sayısı : N_2 ,

Pupa kapakçığı sayısı : N_3

Bulaşma yoğunluğu (Ticari esik) : N_1/N_2

Tanede bulaşma yoğunluğu : N_3/N_1

Populasyon yoğunluğu : N_3/N_2

Bu formüllerden yararlanılarak Michigan Eyalet Üniversitesinin hazırlamış olduğu MSTATC istatistik analiz paket programına göre bilgisayarda varyans analizleri yapılmış, karakterler arasında bir farklılık görülmüş ise bu farklılığın önem derecelerine göre sıralamalarını bulmak için LSD'leri hesaplanarak sonuçlar değerlendirilmiştir.

Morfolojik ölçümlere ait ortalama ve standart hatanın bulunmasında Düzgünes ve ark. (1987)' dan yararlanılmıştır.

3.4. Meteorolojik Kayıtlar

Bu çalışmada kullanılan Eskişehir iline ait 1992 yılı meteorolojik kayıtları Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsünün meteoroloji istasyonundan alınmıştır.

4. BULGULAR

4.1. Acanthoscelides obtectus (Say)' un Morfolojisi

4.1.1. Ergin

Fasulye tohumböceğinin vücudu uzunca oval, tıknaz, arkadan öne doğru daralan yapıda, genel vücut rengi esmer kahverengi, kül renginde ve her tarafı altın sarısı kısa, arkaya doğru yatık kıllarla örtülüdür (Şekil 3).

Elytra iyi gelişmemiştir ve abdomen ucunu kapatmaz.

Pygidium ve abdomen segmentleri açık kahverenkli, kenarları ise daha kızılımsı renklidir.

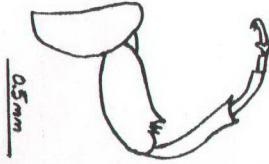
Baş köşeli yapıda ve öne doğru uzamıştır. Bileşik gözler başın iki yanında ve at nalı şeklindedir. Bileşik gözler ile mandibula arasından çıkmış olan antenler dişli olup onbir segmentlidir. Antenlerin ilk dört segmenti ve onbirinci segmenti açık kahverenkli, diğerleri ise koyu kahverenkli.

Bacaklar tüylerle kaplı, femurların iç tarafı çıplak ve kahverenkli. Üçüncü çift bacağın femuru iyi gelişmiş olup, femurların basal kısmının dış kenarında büyük bir diş ile bunu izleyen belirgin iki küçük diş bulunur. Tibialar düzdür (Şekil 4).

Ergin erkek ve dişi birbirine çok benzer, ancak dişinin erkeğe oranla daha iri yapılı olduğu ve aşırı popülasyon artışı sonucunda taneden çıkan bazı erkek ve dişi bireylerin normalden çok küçük yapıda oldukları belirlenmiştir. Bu nedenle abdomenin ventraldeki son sternumun pygidiumla birleşme çizgisinin diside düz, erkekte yarım daire şeklinde yuvarlaklaşmış olma özelliğinden yararlanılarak cinsiyet ayrımı yapılmıştır (Şekil 5).



Sekil 3. Acanthoscelides obtectus (Say) ergini, X14.



Sekil 4. Acanthoscelides obtectus (Say) erginin
arka bacağı (Atak 1975' ten)

Erkek ve disinin boyu yapılan ölçümler sonucu erkek 3.31 ± 0.073 (2.10 - 3.85) mm ve dişi 3.63 ± 0.070 (2.65 -4.05) mm olarak bulunmuştur.

4.1.2. Yumurta

Yumurta silindirikimsi, uzunca oval yapıda olup, bir ucu sivrice, diğer ucu yuvarlaktır. Yumurtanın dış yüzeyi pürüzsüzdür (Şekil 6). Yeni bırakılan yumurtanın rengi saydam, parlak beyaz renklidir. Daha sonraları renk donuklaşır, süt beyazı olur. Açılmaya yakın günlerde yumurtanın yuvarlak ucunda renk koyulaşır ve larvanın kafa kısmı belirginleşir. Larvanın yumurtadan çıkışı bu kısımdan gerçekleşir.

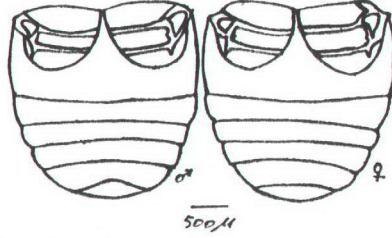
Yumurta boyutları, yapılan ölçümler sonucu boyu 0.667 ± 0.030 (0.60 - 0.75) mm, eni 0.218 ± 0.002 (0.20 - 0.28) mm olarak bulunmuştur.

4.1.3. Larva

4.1.3.1. Birinci Evre Larva

Birinci evre larva Chrysomelid tipinde olup, uzun, silindirik ve geriye doğru incelen yapıdadır. Vücudun üst kısmı şişkince, beyazımsı krem renkli ve her segmentte uzun kıllar bulunur. Derisi ince ve yumuşak bir yapıya sahiptir. Baş yuvarlağımsı ve açık kahverenklidir (Şekil 7). Antenlerin şekli özel olup, aşağı doğru kıvrılmış bir cengel ile sona erer.

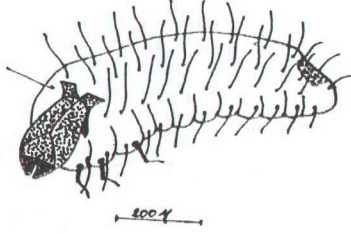
Prothorax üst levhası basit, güdük ve sadece arka kenarında çok küçük dişler bulunur. Larva, üç çift göğüs bacağına sahiptir. Bacaklar çok uzun ve incedir. Bacaklarda iki segment bulunur ve ikinci segment bir çeşit ayak ile sona erer. Bu ayağın ökçesinde bir kıl bulunur. Ancak bacaklar yürüme işini tam olarak göremez ve hareket vücudun kasılıp gevşemesi ile



Şekil 5. Acanthoscelides obtectus (Say)' un erkek ve dişi erginin ventral görünüşü (ATAK 1975' ten)



Şekil 6. Acanthoscelides obtectus (Say)'nun yumurtaları, X 7.



Sekil 7. *Acanthoscelides obtectus* (Say)' un
birinci evre larvası (ATAK 1975' ten)
gerçekleşir.

Birinci evre larva boyu yapılan ölçümler sonucu 0.61 ± 0.078 (0.55 - 0.70) mm olarak bulunmuştur.

4.1.3.2. Olgun (2.3. ve 4. evre) Larva

İkinci larva evresinde larvanın bacakları kaybolur, gövdesi silindirik bir hal alıp yay gibi kıvrılır. Kaba olarak Curculionid larvasına benzer, ancak segmentli antenlerinin bulunması ile ondan ayırte edilir. Larva boyu 1 mm. dir. Baş kapsülü kahverenkli olup vücut krem renginde ve kısa tüylerle kaplıdır. Thorax ve abdomen segmentleri Cuculionid larvası gibi her segmenti birbirini izleyen iki veya üç loba bölen enine kıvrımları taşımazlar.

Üçüncü ve dördüncü evre larvalar özellikleri bakımından



Şekil 8. Acanthoscelides obtectus (Say)' un
2.3. ve 4. evre larvası, X 10.

ikinci evre larvaya benzer. Dördüncü evrede larva boyu maksimum uzunluğa ulaşır ve ortalama 2.5 - 3.2 mm dir (Şekil 8).

4.1.4. Prepupa

Prepupa evresi son larva evresi ile pupa evresi arasında gerçekleşen bir geçiş dönemidir. Bu evrede larva kıvrıklığını kaybederek düzleşir, vücut baş kısmına doğru incelerek abdomene doğru kalınlaşır ve thoraxtaki üç çift bacak çıkıntısı bu evrede belirgin olarak görülür.

4.1.5. Pupa

A. obtectus' un pupası serbest pupa tipindedir. Pupanın abdomen kısmının sonuna dördüncü evre larvanın kafa kapsülü takılmış durumdadır. Önceleri parlak beyazımsı krem renkte olan pupanın rengi, zaman ilerledikçe önce kirli sarı, daha sonra



Şekil 9. Acanthoscelides obtectus (Say)' un pupası, X 18. açık kahverengine dönüşmekte ve gözleri at nalı şeklinde belirginleşmektedir. Ağız parçaları koyu kahverengi, kanatlarında gri renk almaktadır (Şekil 9).

Pupa boyu yapılan ölçümler sonucu 3.46 ± 0.093 (2.00 - 4.00) mm dir.

4.2. Acanthoscelides obtectus (Say)' un Biyolojisi

4.2.1. Ergin

4.2.1.1. Ergin Çıkış Zamanı

Kısı, ambarda üremesine devam ederek geçiren ve ergin di-yapozu görülmeyen bu zararlıının tarlayı istila etme zamanının belirlenebilmesi amacı ile Ağustos ayı başından itibaren tarla da atrapla ve gözle kontrol yöntemi ile çalışma yapılmış, ancak Eylül ayının ilk haftasında sadece bir kaç ergine rastlanmıştır. Ergin sayısı yeterli olmadığı için yoğunluk tespiti yapılamamıştır. Eylül ayının ilk haftasında ortalama sıcaklık 20°C

orantılı nem % 52 olmuştur (Sekil 10).

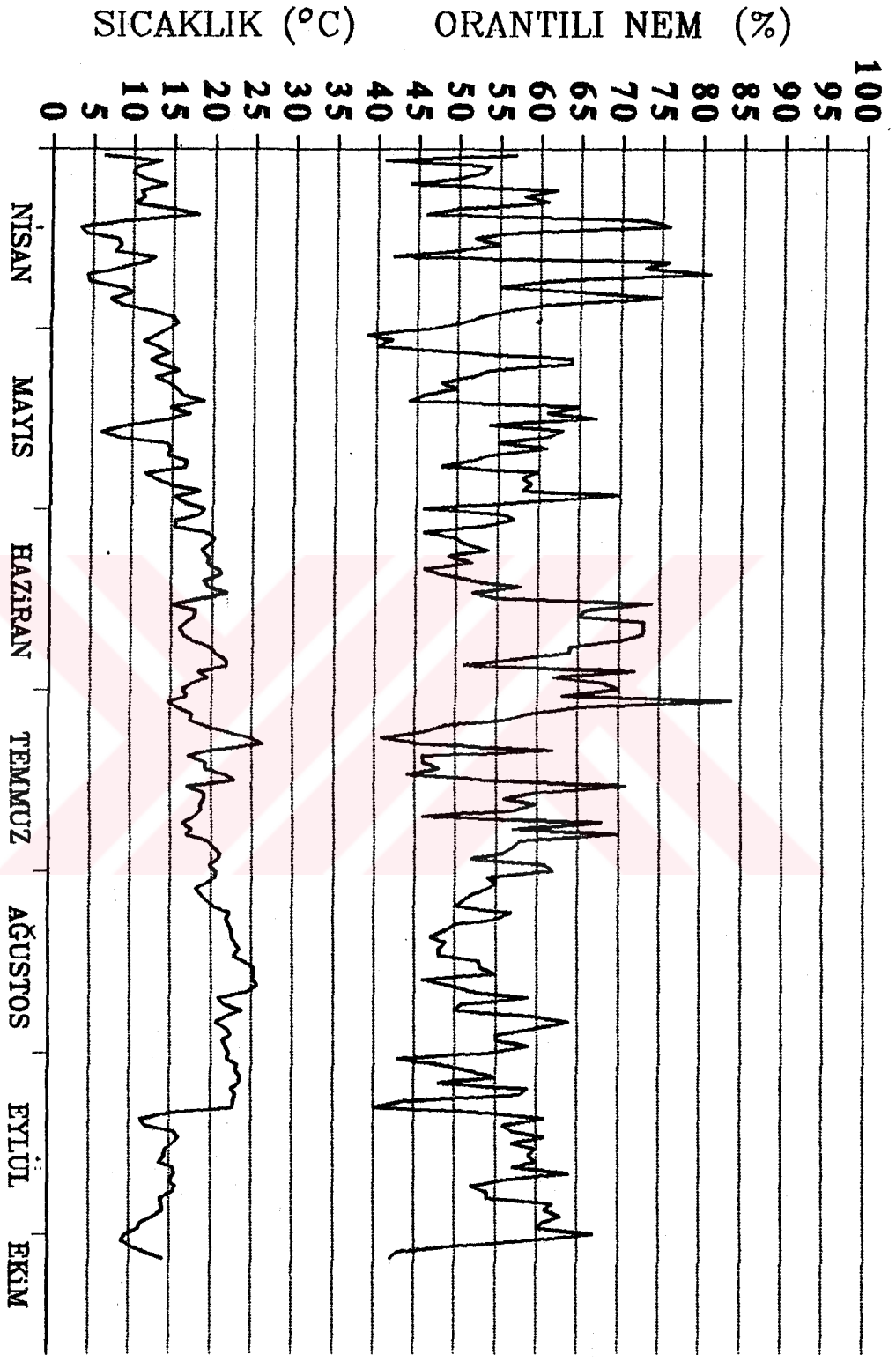
4.2.1.2. Çiftleşme

Fasulye tanesinden çıkan A. obtectus ' un ergin erkek ve dişileri bir süre birbirlerinden bağımsız olarak dolaşmakta ve erkek esas çiftleşmeden önce bir kaç kez çiftleşme davranışında bulunmaktadır. Çiftleşme,ergin bireylerin taneyi terk etmesinden 12-18 saat sonra gerçekleşmekte ve ortalama 4-5 dakika devam etmektedir.Erginler bitki üzerinde genellikle olgun kapsüllerde ve ender olarakta yapraklar üzerinde çiftleşmektedirler. Erkek birey birden fazla dişi ile çiftleşebilmektedir.

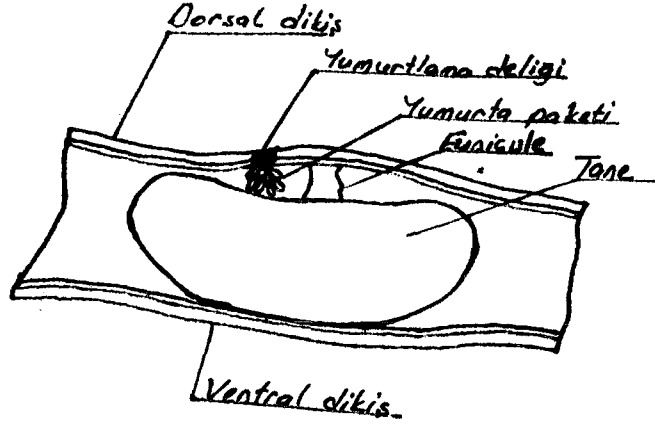
4.2.1.3. Yumurtlama

Fasulye tohumböceğinin ergin dişileri fasulye bitkisi üzerinde bir süre, seri bir şekilde dolaştıktan sonra kuru fasulye kapsüllerinin dorsal dikişi üzerinde mandibulaları ile açtıkları delikten veya kapsüllerin çatlak yerlerinden abdomenin uç kısmını sokarak kapsülle tane arasına hafif birbirine yapışmış kümeler halinde yumurtalarını bırakmaktadırlar (Sekil 11).

Fasulye kapsülleri kuru olum döneminde iken bitkinin yaprakları, dalları ve kapsülleri kontrol edilmiş, yaprak ve dallarında yumurtaya rastlanmamıştır. Yapılan incelemelerde yumurtaların genellikle bitkinin orta kısmında yer alan kapsüllerde toplandığı saptanmıştır. Ancak,aynı bitki üzerinde bulunan kuru olum dönemindeki kapsüllerde yumurta yoğunluğunun, bazı kapsüllerde fazla olduğu belirlenmiştir.



Şekil 10. Eskişehir'de 1992 Yılı (Nisan-Ekim) Sıcaklık ve Orantılı Nem Ortalaması



Sekil 11. Acanthoscelides obtectus (Say)' un fasulye kapsülündeki yumurtaları

Fasulye kapsülleri yeşil, sarı ve kuru olum döneminde iken her çeşitten 100'er adet ve toplam 2700 adet kapsül üzerinde yapılan kontrollerde sadece kuru olum döneminde olan kapsüllerde yumurta bulunmuş, yeşil ve sarı olum döneminde olan kapsüllerde hiç yumurtaya rastlanmamıştır.

Ekimi 7 Mayıs'ta yapılan ve doğal bulaşmaya maruz bırakılan fasulye çeşitlerinden Yunus 90 ve Bombay Fasulyesinde ilk yumurtalar 5 Eylül'de görülmüştür. Bu tarihte ortalama sıcaklık 22.8°C, orantılı nem % 40 olmuş ve yağış kaydedilmemiştir. Kapsüllerin bulaşma oranları (yumurta bulunan kapsül yüzdesi) Yunus 90'da %11, Bombay Fasulyesinde %8 olarak belirlenmiştir. Karacasehir 90 çeşidinde ise ilk yumurtaya 6 Eylül'de rastlanmış, bu tarihte ortalama sıcaklık 15.3°C orantılı nem %54 olmuş ve yağış görülmemiştir. Kapsül bulaşma oranı ise %5 olarak bu-

lunmuştur (Çizelge 1).

22 Mayıs'ta ekilen Yunus 90 çeşidinin kapsüllerinin kuru olum tarihleri 7 Mayıs'ta ekilen aynı çeşidin kapsüllerinin kuru olum tarihlerine çok yakın olmuş, ilk yumurtalar yine 5 Eylül'de gözlenmiş, bulaşma oranı ise %7 olarak saptanmıştır. Aynı tarihte ekimi yapılan Karacasehir 90 çeşidinde yumurtaya rastlanmamıştır (Çizelge 1).

Bombay Fasulyesinin 22 Mayıs ve 5 Haziran ekimlerinde yumurta bulunuş tarihi 14 Eylül olarak belirlenmiştir, bu tarihte ortalama sıcaklık 13.8°C, orantılı nem %60 olmuş, yağış kaydedilmemiştir (Şekil 10). Bulaşma oranı 22 Mayıs ekiminde % 5, 5 Haziran ekiminde %3 olmuştur (Çizelge 1).

Ekimi 5 Haziranda yapılan Yunus 90 çeşidinde ilk yumurta 10 Eylül'de bulunmuştur. Bu tarihte ortalama sıcaklık 16.1°C, orantılı nem % 61 olmuş ve yağış kaydedilmemiştir (Şekil 10). Kapsül bulaşma oranı %5 olarak saptanmıştır. Aynı tarihte ekimi yapılan Karacasehir 90 çeşidinde yumurtaya rastlanmamıştır (Çizelge 1).

Yapılan gözlemlerde yumurtalar en fazla ilk olgunluğa gelen fasulye çeşitlerinin kapsüllerinde bulunmuş, daha sonra olgunlaşan fasulye kapsüllerinde giderek azalmıştır.

Suni bulaştırma amacı ile 25 Ağustos'ta kafeslere salıverilen erginlerin ilk yumurtalarını 27 Ağustos'ta bıraktıkları gözlenmiş (Çizelge 2), bu tarihte ortalama sıcaklık 22.2°C, orantılı nem %54 olmuş ve yağış kaydedilmemiştir (Şekil 10).

Kafesler içine 8 Eylül'de salıverilen erginler, 9 Eylül'de yumurtlamaya başlamışlardır (Çizelge 2). Bu tarihte ortalama sıcaklık 15.6°C orantılı nem %57 olmuş, yağış görülmemiştir.

Cizelge 1. Acanthoscelides obtectus (Say) dişilerinin farklı tarihlerde ekimi yapılan fasulye çeşitlerine ilk yumurtlama tarihleri ve çeşitlerin kapsül bulaşma oranı

Ekim Tarihleri	Fasulye Çeşitleri	İlk Yumurtlama Tarihi	Bulaşma Oranı (%)
7 Mayıs 1992	Yunus 90	5 Eylül	11
	Karacasehir 90	6 Eylül	5
	Bombay Fasulyesi	5 Eylül	8
22 Mayıs 1992	Yunus 90	5 Eylül	7
	Karacasehir 90	-	-
	Bombay Fasulyesi	14 Eylül	5
5 Haziran 1992	Yunus 90	10 Eylül	5
	Karacasehir 90	-	-
	Bombay Fasulyesi	14 Eylül	3

15 Eylül'de kafeslere salıverilen erginler ilk yumurtalarını 17 Eylül'de bırakmışlardır (Çizelge 2). Bu tarihte ortalama sıcaklık 15.0°C orantılı nem %65 olmuş ve yağış olmamıştır.

Fasulye çeşitlerinden karışık olarak toplanan on adet fasulye kapsülündeki Fasulye tohumböceği yumurta sayıları Çizelge 3'te gösterilmiştir. Çizelge 3 incelendiğinde kapsüllerdeki yumurta kümelerinde farklı sayıda yumurtaya rastlanmıştır. Bir kümedeki yumurta sayısı 19-41 adet arasında değişmiş ve ortalama 30 ± 2.34 adet yumurta bulunmuştur.

Cizelge 2. Acanthoscelides obtectus (Say) dişilerinin tarlada kafes içindeki fasulye bitkilerine salıverilmesi sonucu kapsüllerde görülen ilk yumurta koyma tarihleri

Fasulye Çeşitleri	Ergin salıverilme tarihleri	İlk yumurta koyma tarihleri
Yunus 90 Karacaşehir 90 Bombay Fasulyesi	25 Ağustos	27 Ağustos
Yunus 90 Karacaşehir 90 Bombay Fasulyesi	8 Eylül	9 Eylül
Yunus 90 Karacaşehir 90 Bombay Fasulyesi	15 Eylül	17 Eylül

Cizelge 3. Acanthoscelides obtectus (Say)' un kuru olum dönemindeki fasulye kapsüllerinde bulunan bir kümedeki yumurta adetleri

Yumurta Kümeleri (No)	Fasulye kapsüllerinde bulunan bir kümedeki yumurta sayıları(adet)
1	25
2	33
3	25
4	41
5	27
6	40
7	19
8	31
9	23
10	36
Ortalama	30 ± 2.34

Tarlada kuru olum dönemine gelen her çeşitten bir adet fasulye bitkisi, sifon kafes içine alınarak 2 erkek, 1 dişi ergin salıverilmiş ve dişilerin preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri ile ergin ömrü ve bir dişinin bıraktığı yumurta sayısına ait bulgular Çizelge 4'de verilmiştir. Çizelge 4'ün incelenmesinden dişilerin preovipozisyon süresinin 2-3 gün, ovipozisyon süresinin 4-5 gün arasında değiştiği, yumurtlama bittikten sonra 7 - 8 gün daha yaşadıkları anlaşılmaktadır. Diğer yandan erkek ve dişi ömrünün yakın olmasına rağmen dişinin daha fazla yaşadığı saptanmıştır. Ancak sağlıklı bir sonuca varmak için bu denemenin daha fazla birey ile tekrarlanması gerekmektedir.

Oda koşullarında A. obtectus dişilerinin yumurta bırakma şekillerini incelemek için 10 adet erkek, 10 adet dişi erginin içinde fasulye taneleri bulunan petriye alınmaları sonucu dişilerin yumurtalarını 2, 5 ve 8'li kümeler halinde bıraktığı gibi, petri yüzeyinde tek yumurtalarada rastlanmıştır.

4.2.1.4. Cinsel oran

A. obtectus erginlerinin iki gün içinde fasulye taneleri üzerine bıraktıkları yumurtaların gelişmeleri izlenerek erginler üzerinde cinsiyet ayrımı yapılmış ve oranlar bulunmuştur (Çizelge 5). Çizelge 5 incelendiğinde fasulye tanelerinden çıkış yapan 520 adet Fasulye tohumböceği ergininden 242 adedinin dişi, 278 adedinin erkek olduğu ve cinsel oranın 1.148 : 1; popülasyondaki erkek bireylerin payının % 53.5, dişilerin ise %46.5 olduğu görülmektedir.

Çizelge 4. Eskişehir' de tarlada 25 Agustos 1992 tarihinde sifon kafes içine alınan fasulye bitkilerine salıverilen Fasulye tohumböceği dişilerinin preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri ile bir dişinin bıraktığı yumurta sayısı ve ergin ömrü

Fasulye çeşit-leri	Erginler (2 erkek 1 dişi)	Preovipozisyon süresi (gün)	Ovipozisyon süresi (gün)	Postovipozisyon süresi (gün)	Yumurta sayısı (adet)	Ergin ömrü (gün)	
						Erkek	Dişi
Yunus 90	1. erkek	-	-	-	-	11	
	2. erkek	-	-	-	-	13	
	dişi	2	4	8	31	-	14
Karaca şehir 90	1. erkek	-	-	-	-	11	
	2. erkek	-	-	-	-	13	
	dişi	3	4	8	22	-	15
Bombay Fasulyesi	1. erkek	-	-	-	-	12	
	2. erkek	-	-	-	-	14	
	dişi	2	5	7	25	-	14

4.2.2. Inkübasyon Süresi

Tarlada fasulye bitkisinin kuru kapsüllerine bırakılan yumurtaların embriyonal gelişmesi farklı sıcaklık ve nem koşullarında değişik sürelerde tamamlanmıştır. Eskişehir' de 7 Mayıs'ta ekilerek doğal bulaşmaya bırakılan Yunus 90 ve Bombay Fasulyesi kapsüllerinde ilk yumurtalar 5 Eylül' de görülmüş ve bu yumurtalar 12 Eylül'de açılmış, böylece inkübasyon süresi 8 gün olarak bulunmuştur (Çizelge 6). Eskişehir'de 5 ve 12 Eylül günleri ortalama sıcaklık sırasıyla 22.8°C ve 14.5°C, orantılı nem yine sırasıyla % 40 ve % 60 olmuş, bu iki tarih arasındaki günlerin sıcaklık ortalaması 15.4°C, orantılı nem ortalaması % 54.6 olarak bulunmuş ve yağış kaydedilmemiştir (Şekil 10).

Çizelge 5. Acanthoscelides obtectus (Say) erginlerinin cinsel oranıyla erkek ve dişi bireylerin populasyondaki payları(%)

Tarih	Çıkan ergin sayısı (adet)	Çıkan ergin (adet)		Cinsel oran(Erkek:Dişi)	Populasyondaki payı(%)	
		Erkek	Dişi		Erkek	Dişi
4.12.1992	150	81	69	1.17:1	54.0	46.0
6.12.1992	123	68	55	1.23:1	55.3	44.7
7.12.1992	58	32	26	1.23:1	55.2	44.8
9.12.1992	74	39	35	1.11:1	52.7	47.3
10.12.1992	31	16	15	1.06:1	51.6	48.4
11.12.1992	44	21	23	1:1.09	47.8	52.2
13.12.1992	40	21	19	1.10:1	52.5	47.5
Toplam	520	278	242	1.148:1	53.5	46.5

Karasehir 90 çeşidinde ise ilk yumurtaya 6 Eylül' de rastlanmış ve bu yumurtalar 14 Eylül' de açılmıştır (Çizelge 6). Böylece inkübasyon süresi 9 gün olarak saptanmıştır. Eskişehir'de 6 ve 14 Eylül'de ortalama sıcaklık sırasıyla 15.3°C ve 13.8°C, orantılı nem yine sırasıyla % 54 ve % 60 olmuş, bu iki tarih arasındaki günlerin sıcaklık ortalaması 14.3°C, orantılı nem ortalamasında %58.1 olarak bulunmuş ve yağış görülmemiştir.

Ekimi 22 Mayıs'ta yapılan Yunus 90 çeşidine Fasulye tohumböceği yumurtalarının bırakma tarihi 7 Mayıs ekimi ile aynı güne rastlamıştır. Aynı tarihte ekimi yapılan Karacaşehir 90 çeşidinde yumurtaya rastlanmamıştır. Öte yandan 22 Mayıs ve 5 Haziran'da ekilen Bombay Fasulyesinde ilk A. obtectus yumurtaları 14 Eylül'de görülmüş ve bu yumurtalar 21 Eylül'de açılmıştır. Böylece inkübasyon süresi 8 gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 6).

Cizelge 6. Eskişehir' de, 1992 yılında, tarlada doğal olarak bulaşmış fasulye çeşitlerindeki Fasulye tohumböceğinin yumurta açılım süreleri

Ekim Tarihi	Fasulye Çeşitleri	Yumurta koyma tarihi	Yumurta açılma tarihi	Inkübasyon süresi (gün)
7 Mayıs 1992	Yunus 90	5 Eylül	12 Eylül	8
	Karacasehir90	6 Eylül	14 Eylül	9
	Bombay Fasulyesi	5 Eylül	12 Eylül	8
22 Mayıs 1992	Yunus 90	5 Eylül	12 Eylül	8
	Karacasehir 90	-	-	-
	Bombay Fasulyesi	14 Eylül	21 Eylül	8
5 Haziran 1992	Yunus 90	10 Eylül	17 Eylül	8
	Karacasehir 90	-	-	-
	Bombay Fasulyesi	14 Eylül	21 Eylül	8

Cizelge 7. Eskişehir' de 1992 yılında tarlada suni olarak bulaştırılmış fasulye çeşitlerinde Fasulye tohumböceğinin yumurta açılım süreleri

Fasulye Çeşitleri	Yumurta koyma tarihi	Yumurta açılma tarihi	Inkübasyon süresi (gün)
Yunus 90 Karacasehir 90 Bombay Fasulyesi	27 Ağustos	2 Eylül	7
Yunus 90 Karacasehir 90 Bombay Fasulyesi	9 Eylül	16 Eylül	8

Eskişehir'de 14 ve 21 Eylül tarihlerinde ortalama sıcaklık sırasıyla 13.8°C ve 14.0°C, orantılı nem yine sırasıyla %60 ve %62 bulunmuş, bu iki tarih arasındaki günlerin sıcaklık ortalaması 14.8°C ve orantılı nem ortalaması % 57.3 olmuş ve yağış kaydedilmemiştir (Şekil 10).

5 Haziran'da ekilen Yunus 90' da ilk A. obtectus yumurtaları 10 Eylül'de görülmüş, bu yumurtalar 17 Eylül'de açılmış ve inkübasyon süresi 8 gün olarak bulunmuştur (Çizelge 6). Eskişehir'de 10 ve 17 Eylül'de ortalama sıcaklık sırasıyla 16.1°C ve 15.0°C, orantılı nem yine sırasıyla %61 ve %56 olmuş, bu iki tarih arasındaki günlerin sıcaklık ortalaması 15.0°C, orantılı nem ortalaması % 59.2 olarak bulunmuş ve yağış görülmemiştir. Diğer yandan 5 Haziran' da ekimi yapılan Karacasehir 90 çeşidinde yumurtaya rastlanmamıştır (Çizelge 6).

Suni buluşturma amacı ile 25 Ağustos' ta kafes içindeki fasulye bitkileri üzerine salıverilen A. obtectus erginlerinin yumurtaları üç çeşitte de 27 Ağustos' ta görülmüş ve bu yumurtalar 2 Eylül' de açılmıştır. Böylece inkübasyon süresi 7 gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 7). 27 Ağustos ve 2 Eylül' de ortalama sıcaklık sırasıyla 22.2°C ve 22.6°C, orantılı nem yine sırasıyla %54 ve %59 olmuş, bu tarihler arasındaki günlerin sıcaklık ortalaması 22.9°C, orantılı nem ortalaması %51.2 olarak bulunmuş ve yağış kaydedilmemiştir (Şekil 10).

Eskişehir'de 1992 yılında tarlada kafes içindeki bitkiler üzerine suni buluşturma amacı ile 8 Eylül'de salıverilen erginlerin ilk yumurtaları 9 Eylül' de görülmüş ve bu yumurtaların 16 Eylül'de açıldığı belirlenmiştir. Böylece, inkübasyon süresi 8 gün olarak bulunmuştur (Çizelge 7). Eskişehir'de 9 ve 16

Eylül' de ortalama sıcaklık her iki günde de 15.6°C, orantılı nem sırasıyla %57 ve %64 olmuş, bu iki tarih arasındaki günlerin sıcaklık ortalaması 15.0°C, orantılı nem ortalaması da % 51.3 olarak bulunmuş ve yağış görülmemiştir.

Tarlada kafesler içine alınan fasulye bitkileri üzerine 15 Eylül' de salıverilen A. obtectus dişilerinin bıraktıkları yumurtalardan larva çıkışı iyi takip edilemediği için inkübasyon süresi belirlenememiştir.

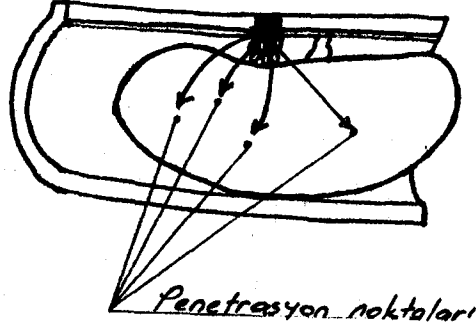
Embriyonal gelişme süresinin belirlenmesi için gözlenen yumurta kümelerinde %2'sinin büzülerek çöktüğü ve %1-2'sinin de sarı renge dönüşerek bozulduğu görülmüştür.

Diğer yandan oda koşullarında gerçekleştirilen çalışmalarda A. obtectus ' un inkübasyon süresinin 6-8 gün arasında değiştiği saptanmıştır.

4.2.3. Larva

Doğal bulaşmaya maruz bırakılan fasulye çeşitlerinde ilk larva çıkışı 12.9.1992 tarihinde görülmüştür. Bu tarihte ortalama sıcaklık 14.5°C, orantılı nem %60 olmuştur (Şekil 10).

A. obtectus larvaları yumurtadan kademeli olarak çıkış yapmakta,kapsül içinde fasulye taneleri arasında giriş yapabileceği uygun taneyi bulana kadar sürekli dolaşmaktadır. Tarla gözlemlerinde bu sürenin 20-24 saat arasında değiştiği saptanmıştır. Bu süre sonunda larva taneye giriş yapmakta ve giriş için tanenin belli bir bölgesini seçmemektedir (Şekil 12). Larvanın taneye giriş yaptığı yerler, kapsülün iç kısmında beyaz, unumsu toz şeklinde döküntülerin varlığı ile kolayca anlaşılmaktadır.Böyle kapsüllerden alınan taneler stereoskopik mikroskop ile incelendiği zaman,toplu iğne başı şeklinde larva



Sekil 12. Acanthoscelides obtectus (Say)' un birinci evre larvasının tanede giriş yerleri

giriş deliği ve deliğin çevresinde larvanın bıraktığı kahverengi pislikler rahatça görülmektedir. Bu şekilde incelenen 30 adet fasulye tanesi üzerinde 26 adet giriş deliği saptanmıştır. Bu delikler izlenmek suretiyle tanelerin içinden toplam 63 adet larva çıkarılmıştır. Bu bulgular larvaların taneye giriş için aynı delikleri kullandıklarını göstermektedir. Tane içine giren larvaların ayrı yönlerde galeri açtıkları tespit edilmiştir.

Fasulye tane içinin periyodik olarak yapılan kontrollerinde, larvanın tane içine girişinden 10 gün sonra ikinci larva evresine geçtiği belirlenmiştir. Larva iki kez daha deri değiştirerek üçüncü ve dördüncü evre larva olmaktadır. Pupa odacığı, dördüncü evre larva tarafından oluşturulmaktadır.

Tohum üzerinde, pupa odacığının çok az belirginleşmeye

başladığı zaman 30 adet fasulye tanesinden 45 adet son evre larva çıkarılmış, prepupa ve pupaya rastlanmamıştır.

Bir fasulye tanesinde bulunan larva sayısı üzerindeki çalışmalarda, farklı fasulye çeşitlerinin tanelerinde değişik sayıda ve farklı evrede larva bulunmuştur. Bir tane içinde görülen maksimum larva sayısının Yunus 90'da 20 adet, Karacaşehir 90' da 11 adet ve Bombay Fasulyesinde 33 adet olduğu belirlenmiştir.

Larva gelişme süresi birinci evre larvanın çıkışından tane üzerinde pupa odacığının tamamen belirgin hale gelmesine kadar olan süre olarak kabul edilmiştir. Eskişehir'de 1992 yılında tarlada doğal olarak bulaşan farklı çeşitlerde bu süreler Çizelge 8'de verilmiştir. Çizelge 8'de görüldüğü gibi Yunus 90 ve Bombay Fasulyesinde yumurtadan birinci evre larvanın çıkışı 12 Eylül'de gerçekleşmiş, bu tarihte ortalama sıcaklık 14.5°C ve orantılı nem %60 olmuştur (Şekil 10). Pupa odacığı Yunus 90'da 29 Ekim'de, Bombay Fasulyesinde 6 Kasım'da oluşmuş, böylece larva süresi iki çeşitte sırasıyla 48 ve 55 günde tamamlanmıştır. Karacaşehir 90 çeşidinde yumurtadan birinci evre larva çıkışı 14 Eylül'de görülmüş, bu tarihte ortalama sıcaklık 13.8°C ve orantılı nem % 60 olmuştur. Pupa odacığı 7 Kasım'da belirginleşmiş ve larva süresi 55 gün olarak bulunmuştur.

Eskişehir'de 7 ve 22 Mayıs'ta ekilen Yunus 90 çeşidinde yumurtadan larva çıkışı her iki ekim zamanı için aynı günlere rastladığından larva süresi 22 Mayıs ekimi içinde 48 gün olarak belirlenmiştir. Diğer yandan 5 Haziran'da ekilen bu çeşitte birinci evre larva çıkışı 17 Eylül'de, tespit edilmiştir. Bu

Cizelge 8. Eskişehir'de 1992 yılında tarlada doğal olarak bulaşmış fasulye çeşitlerinde larva gelişme süreleri

Ekim Tarihi	Fasulye Çeşitleri	Birinci evre larva görülme tarihi	Pupa odacığının oluşma tarihi	Larva gelişme süresi (gün)
7 Mayıs 1992	Yunus 90	12 Eylül	29 Ekim	48
	Karacasehir 90	14 Eylül	7 Kasım	55
	Bombay Fasulyesi	12 Eylül	6 Kasım	55
22 Mayıs 1992	Yunus 90	12 Eylül	29 Ekim	48
	Karacasehir 90	-	-	-
	Bombay Fasulyesi	21 Eylül	17 Kasım	58
5 Haziran 1992	Yunus 90	17 Eylül	7 Kasım	52
	Karacasehir 90	-	-	-
	Bombay Fasulyesi	21 Eylül	17 Kasım	58

tarihte ortalama sıcaklık 15.0°C, orantılı nem % 56 olmuştur. Pupa odacığı 7 Kasım da oluşmuş, böylece larva süresi 52 gün olarak saptanmıştır.

Eskişehir'de 22 Mayıs ve 5 Haziran'da elde edilen Karacasehir 90 çeşidinin kapsüllerinde yumurtaya rastlanmadığı için larva çıkışıda tespit edilememiştir. Buna karşılık 22 Mayıs ve 5 Haziran'da ekilen Bombay Fasulyesinde birinci evre larva çıkışı 21 Eylül'de görülmüş, bu tarihte ortalama sıcaklık 14.0°C ve orantılı nem % 62 olmuştur. Pupa odacığı 17 Kasım'da belirlenmiş ve larva süresi de 58 gün olarak saptanmıştır.

Eskişehir'de 1992 yılında tarlada kafesler içindeki fasulye bitkilerine suni bulaştırma amacı ile Fasulye tohumböceği erginlerinin salıverilmesi sonucu bırakılan yumurtalardan çıkan larvaların gelişme süreleri Cizelge 9 ve Cizelge 10' da verilmiştir. Cizelge 9' un incelenmesinden anlaşılabacağı üzere 25 Ağustos' ta salıverilen erginlerin bıraktıkları yumurtadan

birinci evre larva çıkışı üç çeşitte de 2 Eylül' de gerçekleşmiştir. Bu tarihte ortalama sıcaklık 22.6°C ve orantılı nem %59 olmuştur. Pupa odacığının oluşması Yunus 90, Karacasehir 90 ve Bombay Fasulyesinde sırasıyla 10 Ekim, 16 Ekim ve 15 Ekim, tarihlerinde belirginleşmiş, fasulye çeşitlerinde larva gelişme süresi yine sırasıyla 39,45 ve 44 günde tamamlanmıştır. Çizelge 10 incelendiğinde, 8 Eylül de salıverilen erginlerin bıraktıkları yumurtalarda birinci evre larva çıkışı üç çeşitte de 16 Eylül'de olmuştur. Bu tarihte ortalama sıcaklık 15.6°C ve orantılı nem % 64 olarak bulunmuştur (Şekil 10). Pupa odacığının oluşması Yunus 90, Karacasehir 90 ve Bombay Fasulyesinde sırasıyla 5 Kasım, 8 Kasım ve 7 Kasım'da gerçekleşmiştir. Fasulye çeşitlerinde larva gelişme süresi yine sırasıyla 51, 54 ve 53 gün olmuştur.

Tarlada suni buluşturma amacı ile 15 Eylül' de kafeslere salıverilen erginlerin bıraktıkları yumurtadan birinci evre larvaların çıkış süresi iyi takip edilemediği için, larva gelişme süresi belirlenememiştir.

4.2.4. Pupa ve Kokon İçindeki Ergin Dönemi

Fasulye tanesinin üzerinde yağ lekesi şeklinde görülen A. obtectus pupa odacığının tamamen oluşmasından, ergin çıkışına kadar olan süre pupa ve kokon içindeki ergin dönemi olarak birlikte değerlendirilmiş ve bulunan sonuçlar Çizelge 11' de gösterilmiştir. Çizelge 11' in incelenmesinden Eskişehir' de 1992 yılında Fasulye tohumböceğinin pupa ve kokon içindeki ergin dönemi sürelerinin Yunus 90, Karacasehir 90 ve Bombay Fasulyesinde sırasıyla 12-18, 13 ve 14-19 gün arasında değiştiği anlaşılmaktadır.

Cizelge 9. Eskişehir' de 25 Ağustos 1992 tarihinde tarlada kafes içinde bulunan fasulye bitkilerine salıverilen Fasulye tohumböceği erginlerinin bıraktığı yumurtalardan çıkan larvaların gelişme süreleri

Fasulye Çeşitleri	Birinci evre larvanın görüldüğü tarih	Pupa odacığının oluştuğu tarih	Larva gelişme süresi (gün)
Yunus 90	2 Eylül	10 Ekim	39
Karacasehir 90	2 Eylül	16 Ekim	45
Bombay Fasulyesi	2 Eylül	15 Ekim	44

Cizelge 10. Eskişehir' de 8 Eylül 1992 tarihinde tarlada kafes içinde bulunan fasulye bitkilerine salıverilen Fasulye tohumböceği erginlerinin bıraktığı yumurtalardan çıkan larvaların gelişme süreleri

Fasulye Çeşitleri	Birinci evre larvanın görüldüğü tarih	Pupa odacığının oluştuğu tarih	Larva gelişme süresi (gün)
Yunus 90	16 Eylül	5 Kasım	51
Karacasehir 90	16 Eylül	8 Kasım	54
Bombay Fasulyesi	16 Eylül	7 Kasım	53

Eskişehir' de 1992 yılında tarlada kafes içinde suni olarak buluşturılmış fasulye çeşitlerindeki Fasulye tohumböceğinin pupa ve kokon içindeki ergin dönemi süreleri Cizelge 12'de verilmiştir. Cizelge 12'de görüldüğü gibi Yunus 90, Karacasehir 90 ve Bombay Fasulyesinde Fasulye tohumböceğinin pupa ve kokon içindeki ergin dönemi sürelerinin sırasıyla 14-17, 13-16 ve 15-19 gün arasında değiştiği belirlenmiştir.

Cizelge 11. Eskişehir' de 1992 yılında tarlada doğal olarak bulaşmış fasulye çeşitlerindeki Fasulye Tohumböceğinin pupa ve kokon içindeki ergin dönemi süreleri

Ekim Tarihi	Fasulye Çeşitleri	Pupa odacığının oluşma tarihi	İlk ergin çıkış tarihi	Pupa ve Kokon içindeki ergin dönemi süresi
7 Mayıs 1992	Yunus 90	29 Ekim	9 Kasım	12
	Karacasehir 90	7 Kasım	24 Kasım	13
	Bombay Fasulyesi	6 Kasım	24 Kasım	14
22 Mayıs 1992	Yunus 90	29 Ekim	10 Kasım	13
	Karacasehir 90	-	-	-
	Bombay Fasulyesi	17 Kasım	5 Aralık	19
5 Haziran 1992	Yunus 90	7 Kasım	24 Kasım	18
	Karacasehir 90	-	-	-
	Bombay Fasulyesi	17 Kasım	5 Aralık	19

Cizelge 12. Eskişehir' de 1992 yılında tarlada suni olarak bulaştırılmış fasulye tohumböceği pupa ve kokon içindeki ergin dönemi süreleri

Ergin salım tarihi	Fasulye çeşitleri	Pupa odacığının oluşması	İlk ergin çıkışı	Pupa ve Kokon içinde ergin dönemi (gün)
25 Ağustos 1992	Yunus 90	10 Ekim	23 Ekim	14
	Karacasehir 90	16 Ekim	31 Ekim	16
	Bombay Fasulyesi	15 Ekim	30 Ekim	15
8 Eylül 1992	Yunus 90	5 Kasım	20 Kasım	16
	Karacasehir 90	8 Kasım	20 Kasım	13
	Bombay Fasulyesi	7 Kasım	20 Kasım	16
15 Eylül 1992	Yunus 90	4 Kasım	20 Kasım	17
	Karacasehir 90	9 Kasım	22 Kasım	14
	Bombay Fasulyesi	11 Kasım	19 Kasım	19

Eskişehir' de oda koşullarında bulasık tanelerden çıkarılan 30 adet son evre A. obtectus larvasının prepupa olması sağlanmış ve prepupa evresi sona erinceye kadar izlenmiştir. Bu deneme sonucunda prepupa süresinin 1-3 gün arasında değiştiği ve ortalama 2.16 ± 0.12 gün olduğu belirlenmiştir. Prepupa evresinin son bulması ile pupa evresine giren Fasulye tohumböceğinin pupa süresi oda koşullarında 9-12 gün arasında değişmekte ve ortalama 10.6 ± 0.21 günde tamamlanmaktadır. Pupa evresi sonunda pupa gömleğini yırtarak ergin evreye giren zararlı ortama 1-2 gün sırt üstü yatmakta daha sonra hareket etmeye başlamaktadır.

Oda koşullarında pupa ve kokon içindeki ergin evresi yaklaşık 14.5 günde tamamlanmaktadır.

4.2.5. Döl Sayısı

Eskişehir' de 1992 yılında tarlada fasulye kapsüllerinde ilk olgunlaşma Ağustos ayının son haftasında başlamış, kademeli olarak Eylül ayının ikinci haftasına kadar devam etmiştir. Fasulye tohumböceği, Eylül ayının ilk haftasında tarlada olgunlaşan (kuru olum dönemi) fasulye kapsüllerine yumurta bırakarak larva evresinde iken hasat edilen fasulye taneleri ile ambara taşınmış ve ambarda üremesine devam etmiştir. Bu çalışma ile Eskişehir ili koşullarında tarlada 1 döl verdiği saptanmıştır. Bir dölün tamamlanması ekim zamanlarına ve fasulye çeşitlerine göre farklılık göstermiş ve 70-87 gün arasında değişmiştir. (Çizelge 13).

Cizelge 13. Eskişehir' de 1992 yılında tarlada Fasulye tohum-
böceğinin farklı tarihlerde ekimi yapılan Fasulye
ceşitlerindeki döl süreleri

Ekim tarih-leri	Fasulye çeşit-leri	Yumur-ta ev-resi (gün)	Larva evre-si (gün)	Pupa ve ko-kon içinde-ki ergin evresi(gün)	Yumurtlama (Preovipo-zisyon sü-resi (gün)	Döl süresi (gün)
7 Mayıs	Yunus 90	8	48	12	2	70
22 Mayıs		8	48	13	2	71
5 Haziran		8	52	18	2	80
7 Mayıs	Karaca-sehir 90	9	55	13	3	80
22 Mayıs		-	-	-	-	-
5 Haziran		-	-	-	-	-
7 Mayıs	Bombay Fasul-yesi	8	55	14	2	79
22 Mayıs		8	58	19	2	87
5 Haziran		8	58	19	2	87

Eskişehir'de oda koşullarında izlenen Fasulye tohumböceğinin ertesi yıl ekim zamanına kadar 3 döl verdiği dolayısıyla yılda 4 döl verdiği belirlenmiştir.

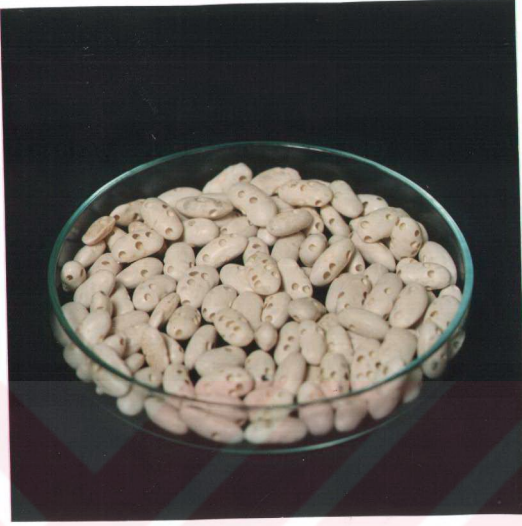
4.3. Acanthoscelides obtectus (Say)' un Zararı

4.3.1. Tarlada Doğal Bulaşmayla Olusan Zarar

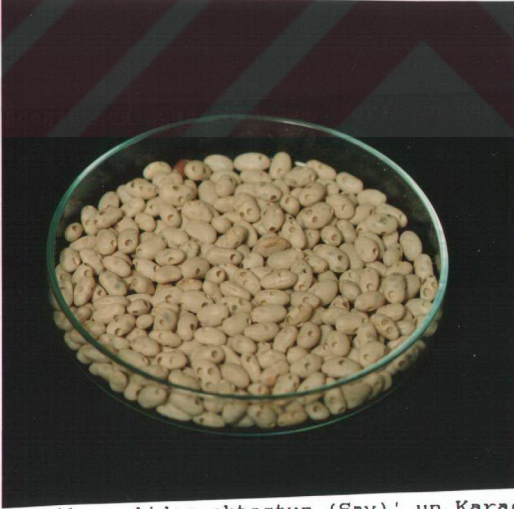
4.3.1.1. Tarlada Doğal Bulaşmadan Sonra Hasat Edilip Oda Koşullarına Alınan Tanelerden Çıkan ve Çıkış Yapamayan Ergin Sayıları ile Zarar Görmüş Tane Sayıları

Fasulye tohumböceği larvalarının fasulye taneleri içine girerek burada beslenmeleri sonucu oluşan delikli taneler Şekil 13,14 ve 15' de görülmektedir.

Eskişehir' de 1992 yılında tarlada doğal bulaşmadan sonra zarar görmüş fasulye tanelerinden oda koşullarında çıkan ve çıkış yapamayan Fasulye tohumböceği sayıları ile çıkış süreleri Çizelge 14' te verilmiştir. Çizelge 14' te görüldüğü gibi 7 Mayıs' ta ekimi yapılan fasulye çeşitlerinden ilk ergin çıkışı Yunus 90'da 9 Kasım' da, Karacasehir 90 ve Bombay Fasulyesinde 24 Kasım' da gerçekleşmiş, 22 Mayıs'ta ekilen fasulye çeşitlerinden ilk ergin çıkışı Yunus 90'da 10 Kasım'da, Bombay Fasulyesinde 5 Aralık' ta olmuş ve Karacasehir 90' da ergin çıkışı görülmemiştir. Diğer yandan 5 Haziran'da ekilen fasulye çeşitlerinden ilk ergin çıkışı Yunus 90' da 24 Kasım' da, Bombay Fasulyesinde 5 Aralık'ta olmuş ve Karacasehir 90' da ergin çıkışı yine saptanmamıştır. Çıkış yapan ergin sayıları Yunus 90' da 182, Karacasehir 90' da 10 ve Bombay Fasulyesinde 35 adet olarak belirlenmiştir. Bulaşık tanelerden çıkış yapamayan ergin sayıları Yunus 90' da 11, Karacasehir 90' da 4 ve Bombay Fasulyesinde 16 adet olmuştur (Çizelge 14).



Sekil 13. Acanthoscelides obtectus (Say)' un Yunus 90 tanelerindeki zararı, X1



Sekil 14. Acanthoscelides obtectus (Say)' un Karacaşehir 90 tanelerindeki zararı, X1



Şekil 15. Acanthoscelides obtectus (Say)' un Bombay Fasulyesi tanelerindeki zararı, X1

Tarlada doğal buluşmadan sonra hasat edilerek oda koşullarına alınan fasulye tanelerinden ilk ergin çıkışı ile son ergin çıkışı arasındaki süre çeşitler arasında farklılık göstermiştir (Çizelge 14). A. obtectus' un ergin bireylerinin Yunus 90 çeşidinin tanelerini 29.3 ± 3.43 , Karacasehir 90' nın tanelerini 13.0 ± 1.0 ve Bombay Fasulyesi'nin tanelerini 13.3 ± 2.80 günde terk ettikleri belirlenmiştir. Erginlerin taneyi en fazla Yunus 90'da 10.ve 18. günler,Karacasehir 90 ve Bombay Fasulyesinde ise 5. ve 7. günler arasında terk ettikleri saptanmıştır (Çizelge 14).

Çizelge 14. Eskişehir ilinde 1992 yılında üç farklı tarihte ekimi yapılan üç fasulye çeşidinde doğal koşullarda meydana gelen bulaşma sonucu tanelerden çıkış yapan ve yapamayan fasulye tohumböceği sayıları

Fasulye çeşitleri	Ekim tarihleri	Te-ker ür	1/2 kg örnek teki tane sa-yıları (adet)	Zarar görmüş tane sayıla-rı (adet)	Taneden ilk ergin çıkış tarihi	Taneden son ergin çıkış tarihi	Taneden çıkan ergin sayısı (adet)	Taneden çıkama-yan ergin sayı-sı (adet)
Yunus 90	7 Mayıs	1	1112	39	10 Kasım	13 Aralık	36	3
		2	1114	39	9 Kasım	15 Aralık	37	2
		3	1110	23	9 Kasım	20 Aralık	22	2
	22 Mayıs	1	1110	18	10 Kasım	15 Aralık	21	1
		2	1111	15	16 Kasım	17 Aralık	17	-
		3	1112	20	19 Kasım	19 Aralık	20	2
	5 Haziran	1	1108	10	24 Kasım	5 Aralık	10	1
		2	1115	7	24 Kasım	6 Aralık	9	-
		3	1112	9	25 Kasım	20 Aralık	10	-
Kara-çeşir 90	7 Mayıs	1	2632	4	24 Kasım	5 Aralık	3	2
		2	2635	2	26 Kasım	7 Aralık	2	-
		3	2630	5	29 Kasım	13 Aralık	5	2
	22 Mayıs	1	2637	-	-	-	-	-
		2	2631	-	-	-	-	-
		3	2633	-	-	-	-	-
	5 Haziran	1	2633	-	-	-	-	-
		2	2632	-	-	-	-	-
		3	2631	-	-	-	-	-

Çizelge 14. Eskişehir ilinde 1992 yılında üç farklı tarihte ekimi yapılan üç fasulye çeşidinde doğal koşullarda meydana gelen bulaşma sonucu tanelerden çıkış yapan ve yapamayan fasulye tohumböceği sayıları (Devamı)

Fasulye çeşitleri	Ekim tarihi	Te-ker ür	1/2 kg örnek teki tane sayıları (adet)	Zarar görmüş tane sayıları (adet)	Taneden ilk ergin çıkış tarihi	Taneden son ergin çıkış tarihi	Taneden çıkan ergin sayısı (adet)	Taneden çıkamayan ergin sayısı (adet)
Bombay	7 Mayıs	1	422	10	24 Kasım	5 Aralık	10	5
		2	433	7	24 Kasım	-	6	1
		3	435	5	5 Aralık	13 Aralık	4	4
Fasul-	22 Mayıs	1	434	2	6 Aralık	-	2	1
		2	431	4	5 Aralık	13 Aralık	4	5
		3	435	1	5 Aralık	13 Aralık	2	-
yesi + ziran	5 Haziran	1	432	1	13 Aralık	20 Aralık	2	-
		2	434	1	7 Aralık	-	1	-
		3	433	3	5 Aralık	30 Aralık	4	-

Eskişehir ilinde 1992 yılında doğal bulaşma ile Fasulye tohumböceğinin zararına uğramış tane sayısı üzerine fasulye çeşitlerinin ve ekim zamanlarının etkilerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 15'te verilmiştir. Çizelge 15'te görüldüğü gibi fasulye çeşitleri, ekim zamanları ve çeşit-ekim zamanı interaksiyon etkileri arasındaki farklılık 0.01 olasılık düzeyinde önemli çıkmıştır.

A. obtectus zararına uğramış tane sayıları bakımından çeşitler ve ekim zamanları arasında farklılık olduğu ve çeşitler arasındaki farklılığın ekim zamanlarına göre değiştiği saptanmıştır (Çizelge 16). Çizelge 16' dan anlaşılabacağı gibi fasulye çeşitlerinde zarar görmüş tane sayısı en fazla Yunus 90 çeşidinden (19.9 adet) elde edilirken, bunu izleyen Bombay Fasulyesi (3.77 adet) ve Karacasehir 90 (1.22 adet) çeşitleri arasındaki fark önemli bulunmamıştır. Diğer yandan ekim tarihlerinin zarar görmüş tane sayısına etkisinin önemli olduğu, zarar görmüş tane sayısının en fazla 7 Mayıs ekiminde (14.8 adet) gerçekleştiği, bunu takip eden 22 Mayıs (6.64 adet) ve 5 Haziran (3.44 adet) ekimleri arasındaki farkın önemli olmadığı tespit edilmiştir.

Fasulye çeşitlerinin zarar görmüş tane sayıları arasındaki farklılığın ekim zamanlarına göre değişmesi çeşit-ekim zamanı interaksiyonunu önemli çıkarmıştır. Nitekim en fazla zarar görmüş tane sayısına sahip olan Yunus 90 çeşidinde ekim zamanı geciktikçe zarar görmüş tane sayısı önemli ölçüde düştüğü halde (33.6, 17.6 ve 8.66 adet), Bombay Fasulyesinde ekim zamanı geciktikçe zarar görmüş tane sayısındaki düşüş önemli olmamış (7.33, 2.33 ve 1.66 adet), Karacasehir 90 çeşidinde ise zarar

Cizelge 15.Eskişehir ilinde 1992 yılında doğal bulaşma ile Fasulye tohumböceğinin zararına uğramış tane sayısı üzerine fasulye çeşitlerinin ve ekim zamanlarının etkilerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	F- Kritik %5 %1
Ana Par-seller	8	1895.1			
Bloklar	2	12.6	6.33		
Çeşit-ler (A)	2	1866.8	933.4**	236.6	6.94 18.00
Ana Par-sel Hatası	4	15.7	3.94		
Alt par-seller	18	1208.5			
Ekim za-manı (B)	2	626.8	313.4**	23.1	3.88 6.93
AXB inte-raksiyon	4	419.5	104.8**	7.75	3.26 5.41
Alt parsel hatası	12	162.2	13.5		
GENEL	26	3103.6			

görmüş tane sayısı ekim zamanlarına göre önemli ölçüde değişmemiş olmasına rağmen, söz konusu çeşitte son iki ekim zamanında zarar görmüş tane sayısına rastlanmamıştır (Cizelge 16).

4.3.1.2.Tarlada Doğal Bulaşmadan Sonra Hasat Edilerek Oda Koşullarına Alınan Tanelerdeki Pupa Kapakçığı Sayıları

Eskişehir ilinde 1992 yılında doğal bulaşma ile Fasulye tohumböceğinin pupa kapakçığı sayısı üzerine fasulye çeşitle-

Cizelge 16. Eskişehir ilinde 1992 yılında fasulye çeşitlerinin ekim tarihleri ve çeşit-ekim tarihi kombinasyonuna ait Fasulye tohumböceği zararına uğramış tane sayıları (Adet)

Ekim Zamanları	Ç e ş i t l e r			Ekim Zamanı Ortalaması
	Yunus 90	Karacasehir 90	Bombay Fasulyesi	
7 Mayıs 1992	33.6 a	3.66 cde	7.33 cd	14.8 a
22 Mayıs 1992	17.6 b	0.00 e	2.33 cde	6.64 b
5 Haziran 1992	8.66 c	0.00 e	1.66 de	3.44 b
Çeşit Ortalaması	19.9 a	1.22 b	3.77 b	

rinin ve ekim zamanlarının etkilerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 17'de verilmiştir. Çizelge 17'de görüldüğü gibi fasulye çeşitleri, ekim zamanları ve çeşit-ekim zamanı etkisi arasındaki farklılık 0.01 olasılık düzeyinde önemli çıkmıştır.

A. obtectus'un tane yüzeyine yakın yerde oluşturduğu pupa kapakçığı sayıları bakımından fasulye çeşitleri ve ekim zamanları arasında farklılık olmuş ve çeşitler arasındaki farklılık ekim zamanlarına göre değişmiştir (Çizelge 18). Çizelge 18 incelendiğinde fasulye çeşitlerinde pupa kapakçığı sayısının en fazla Yunus 90 çeşidinden (21.4 adet) elde edildiği, Bombay Fasulyesinde bu sayının önemli derecede daha az (5.66 adet), Karacasehir 90 çeşidinde ise en az düzeyde (1.55 adet) olduğu görülmektedir. Diğer yandan ekim tarihlerinin pupa kapakçığı sayısına etkisinin önemli olduğu, pupa kapakçığı sayısının en fazla 7 Mayıs ekiminde (16.4 adet) olduğu, bunu izleyen 5 Haziran (4.77 adet) ve 22 Mayıs (3.33 adet) ekimleri arasında

Cizelge 17.Eskişehir ilinde 1992 yılında doğal bulaşma ile Fasulye tohumböceğinin pupa kapakçığı sayısı üzerine fasulye çeşitlerinin ve ekim zamanlarının etkilerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	F- kritik %5 %1
Ana Par-seller	8	2029.3			
Bloklar	2	14.0	7.0		
Çeşit-ler (A)	2	1984.2	992.1**	127.5	6.94 18.00
Ana Par-sel Hatası	4	31.1	7.77		
Alt par-seller	18	1333.2			
Ekim za-manı (B)	2	672.6	336.3**	20.5	3.88 6.93
AXB inter-aksiyon	4	464.4	116.1**	7.10	3.26 5.41
Alt parsel hatası	12	196.2	16.3		
GENEL	26	3362.5			

fark olmadığı belirlenmiştir.

Araştırmada istatistiki olarak önemli olduğu belirlenen çeşit-ekim zamanı interaksiyon etkisi, fasulye çeşitlerinin pupa kapakçığı sayıları arasındaki farklılığın ekim zamanlarına göre değiştiğini göstermektedir. Yunus 90 çeşidinde ekim zamanının gecikmesi ile pupa kapakçığı sayısı önemli ölçüde düşmüş (35.6, 19.0 ve 9.66 adet), Bombay Fasulyesinde ekim zamanı geciktikçe pupa kapakçığı sayıları bakımından ekim zamanları arasındaki fark önemli olmamış (9.00, 3.33 ve 4.66 adet), Kara-

Cizelge 18. Eskişehir ilinde 1992 yılında fasulye çeşitleri, ekim tarihleri ve çeşit-ekim tarihi kombinasyonuna ait Fasulye tohumböceği pupa kapakcığı sayıları (Adet)

Ekim Zamanları	Ç e ş i t l e r			Ekim Zamanı Ortalaması
	Yunus 90	Karacasehir 90	Bombay Fasulyesi	
7 Mayıs 1992	35.6 a	4.66 cd	9.00 c	16.4 a
22 Mayıs 1992	19.0 b	0.00 d	3.33 cd	3.33 b
5 Haziran 1992	9.66 c	0.00 d	4.66 cd	4.77 b
Çeşit Ortalaması	21.4 a	1.55 c	5.66 b	

casehir 90 çeşidinde ise yine ekim zamanı geciktikçe pupa kapakcığı sayısı önemli düzeyde değişmemiş, ancak son iki ekim zamanında bu çeşitte pupa kapakcığına rastlanmamıştır (Cizelge 18).

4.3.1.3. Tarlada Doğal Bulaşma Sonucu Meydana Gelen Doğal Bulaşma Yoğunluğu ve Tanede Bulaşma Yoğunluğu

Eskişehir ilinde 1992 yılında doğal bulaşma ile Fasulye tohumböceğinin bulaşma yoğunluğu üzerine fasulye çeşitlerinin ve ekim zamanlarının etkilerine ait varyans analizi sonuçları Cizelge 19'da görülmektedir. Cizelge 19' da verildiği gibi Fasulye çeşitleri ve ekim zamanları arasındaki farklılık 0.01, çeşit-ekim zamanı interaksiyon etkileri arasındaki farklılık 0.05 olasılık düzeyinde önemli çıkmıştır.

A. obtectus' un bulaşma yoğunlukları bakımından fasulye çeşitleri ve ekim zamanları arasında farklılık olmuş ve çeşitler arasındaki farklılık ekim zamanlarına göre değişmiştir

Çizelge 19.Eskişehir ilinde 1992 yılında doğal bulaşma ile Fasulye tohumböceğinin bulaşma yoğunluğu üzerine fasulye çeşitlerinin ve ekim zamanlarının etkilerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	F- Kritik %5 %1
Ana Par-seller	8	14.156			
Bloklar	2	0.219	0.109		
Çeşit-ler (A)	2	13.8	6.91**	202.6	6.94 18.00
Ana Par-sel Hatası	4	0.137	0.034		
Alt par-seller	18	12.9			
Ekim za-manı (B)	2	7.34	3.67**	21.3	3.88 6.93
AXB inte-raksiyon	4	3.53	0.88*	5.12	3.26 5.41
Alt parsel hatası	12	2.06	0.17		
GENEL	26	27.056			

(Çizelge 20). Çizelge 20 incelendiğinde fasulye çeşitlerinde bulaşma yoğunluğunun en yüksek Yunus 90 çeşidinde (%1.79), orta düzeyde Bombay Fasulyesinde (%0.87) ve en az düzeyde Karacasehir 90 çeşidinde (%0.04) olduğu anlaşılmaktadır. Diğer yandan ekim tarihlerinin bulaşma yoğunluğuna etkisinin önemli olduğu, bulaşma yoğunluğunun en yüksek 7 Mayıs ekiminde (%1.61) bulunduğu, bunu izleyen 22 Mayıs (%0.71) ve 5 Haziran (%0.38) ekimleri arasında fark olmadığı saptanmıştır.

Fasulye çeşitlerinin doğal bulaşma yoğunlukları arasındaki

Çizelge 20. Eskişehir ilinde 1992 yılında fasulye çeşitleri ekim tarihleri ve çeşit-ekim tarihi kombinasyonuna ait Fasulye tohumböceği bulaşma yoğunlukları (%)

Ekim Zamanları	Ç e ş i t l e r			Ekim Zamanı Ortalaması
	Yunus 90	Karacasehir 90	Bombay Fasulyesi	
7 Mayıs 1992	3.02 a	0.13 cd	1.69 b	1.61 a
22 Mayıs 1992	1.59 b	0.00 d	0.54 cd	0.71 b
5 Haziran 1992	0.78 c	0.00 d	0.38 cd	0.38 b
Çeşit Ortalaması	1.79 a	0.04 c	0.87 b	

farklılığın ekim zamanlarına göre değişmesi, çeşit-ekim zamanı interaksiyonunu önemli çıkarmıştır. Ekim zamanındaki gecikme ile Yunus 90 çeşidinde bulaşma yoğunluğu önemli ölçüde azalırken (%3.02, % 1.59 ve % 0.78), Bombay Fasulyesinde ekim zamanı geciktikçe bulaşma yoğunluğu düşmüş, bulaşma yoğunluğu en yüksek 7 Mayıs ekiminde olmuş (% 1.69), bunu izleyen 22 Mayıs (%0.54) ve 5 Haziran (%0.38) ekimleri arasındaki fark önemli bulunmamıştır. Diğer yandan Karacasehir 90 çeşitinde ise bulaşma yoğunluğu üzerine ekim zamanlarının etkisi önemli bulunmamış olmasına rağmen bu çeşitte iki ekim zamanında doğal bulaşmaya rastlanmamıştır (Çizelge 20).

Eskişehir ilinde 1992 yılında doğal bulaşma ile Fasulye tohumböceğinin tanede bulaşma yoğunluğu üzerine fasulye çeşitlerinin ve ekim zamanlarının etkilerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 21' de verilmiştir. Çizelge 21' de görüldüğü gibi fasulye çeşitleri arasındaki farklılık 0.05, çeşit ve ekim zamanı interaksiyon etkileri arasındaki farklılık 0.01 ola-

Cizelge 21.Eskişehir ilinde 1992 yılında doğal bulaşma ile Fasulye tohumböceğinin tanede bulaşma yoğunluğu üzerine fasulye çeşitlerinin ve ekim zamanlarının etkilerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	F- kritik %5 %1
Ana Par-seller	8	10.36			
Bloklar	2	0.84	0.42		
Çeşit-ler (A)	2	8.17	4.08*	12.05	6.94 18.00
Ana Par-sel Hatası	4	1.35	0.339		
Alt par-seller	18	6.743			
Ekim za-manı (B)	2	0.503	0.251	2.07	3.88 6.93
AXB inte-raksiyon	4	4.79	1.19**	9.84	3.26 5.41
Alt parsel hatası	12	1.45	0.121		
GENEL	26	17.103			

sılık düzeyinde önemli çıkmıştır. Ekim zamanları arasındaki farklılık istatistikî olarak önemsiz bulunmuştur.

A. obtectus'un tanede bulaşma yoğunluğu bakımından fasulye çeşitleri arasında farklılık olmuş ve çeşitler arasındaki farklılık ekim zamanlarına göre değişmiştir (Cizelge 22). Cizelge 22'den anlaşılabacağı gibi tanede bulaşma yoğunluğu en yüksek düzeyde Bombay Fasulyesinde (1.75), en az düzeyde Karacahisar 90 çeşidinde (0.40) gerçekleşmiş, Yunus 90 çeşidi ise bu iki çeşit arasında yer almıştır. Diğer yandan ekim tarihle-

Cizelge 22. Eskişehir ilinde 1992 yılında fasulye çeşitleri ekim tarihleri ve çeşit-ekim tarihi kombinasyonuna ait Fasulye tohumböceği tanede bulaşma yoğunlukları

Ekim Zamanları	Ç e ş i t l e r			Ekim Zamanı Ortalaması
	Yunus 90	Karacasehir 90	Bombay Fasulyesi	
7 Mayıs 1992	1.06 b	1.121 b	1.23 b	1.16
22 Mayıs 1992	1.08 b	0.00 c	1.58 b	0.88
5 Haziran 1992	0.11 b	0.00 c	2.44 a	1.18
Çeşit Ortalaması	1.08 ab	0.40 b	1.75 a	

rinin tanede bulaşma yoğunluğunda etkisinin önemli olmadığı, her üç zamanda da yaklaşık olarak aynı sayılarda tanede bulaşma yoğunluğu olduğu saptanmıştır.

Fasulye çeşitlerinin tanede bulaşma yoğunlukları arasındaki farklılık ekim zamanlarına göre istatistiki olarak önemli düzeyde değişmiştir. Bombay Fasulyesinde özellikle 5 Haziran ekiminde tanede bulaşma yoğunluğu artarken (2.44), Karacasehir 90 çeşidinde 7 Mayıs ekiminde yüksek olan tanede bulaşma yoğunluğuna (1.21), 22 Mayıs ve 5 Haziran ekimlerinde rastlanmamıştır. Öte yandan Yunus 90 çeşidinde ise tanede bulaşma yoğunluğu bakımından ekim zamanları arasındaki fark önemli bulunmamıştır (Cizelge 22).

Cizelge 23.Eskişehir ilinde 1992 yılında doğal bulaşma ile Fasulye tohumböceğinin populasyon yoğunluğu üzerine fasulye çeşitlerinin ve ekim zamanlarının etkilerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	F- kritik %5 %1
Ana Par-seller	8	17.0			
Bloklar	2	0.240	0.118		
Çesit-ler (A)	2	16.3	8.16**	71.1	6.94 18.00
Ana Par-sel Hatası	4	0.46	0.115		
Alt par-seller	18	15.77			
Ekim za-manı (B)	2	7.17	3.58**	8.56	3.88 6.93
AXB inte-raksiyon	4	4.10	1.02	2.73	3.26 5.41
Alt parsel hatası	12	4.50	0.375		
GENEL	26	32.77			

4.3.1.4. Tarlada Doğal Bulaşma Sonucunda Meydana Gelen Böcek Populasyon Yoğunluğu

Eskişehir ilinde 1992 yılında doğal bulaşma ile A. obtectus'un populasyon yoğunluğu üzerine fasulye çeşitlerinin ve ekim zamanlarının etkilerine ait varyans analizi sonuçları Cizelge 23'te görülmektedir. Cizelge 23'te verildiği gibi fasulye çeşitleri ve ekim zamanları arasındaki farklılık 0.01 olasılık düzeyinde önemli çıkmıştır. Çesit-ekim zamanı interaksiyon et-

Cizelge 24.Eskişehir ilinde 1992 yılında fasulye çeşitleri ekim tarihleri ve çeşit-ekim tarihi kombinasyonuna ait Fasulye tohumböceği populasyon yoğunlukları (%)

Ekim Zamanları	Ç e ş i t l e r			Ekim Zamanı Ortalaması
	Yunus 90	Karacasehir 90	Bombay Fasulyesi	
7 Mayıs 1992	3.20	0.17	2.07	1.81 a
22 Mayıs 1992	1.71	0.00	0.77	0.82 b
5 Haziran 1992	0.87	0.00	1.07	0.64 b
Çeşit Ortalaması	1.92 a	0.05 c	1.30 b	

kileri istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

A. objectus'un populasyon yoğunlukları fasulye çeşitleri ve ekim zamanlarına göre farklı olmuştur (Cizelge 24). Cizelge 24 incelendiğinde populasyon yoğunluğunun en yüksek düzeyde Yunus 90 çeşidinde (% 1.92), orta düzeyde Bombay Fasulyesinde (% 1.30) ve en az düzeyde Karacasehir 90 çeşidinde (%0.05) olduğu anlaşılmaktadır. Diğer yandan ekim tarihlerinin populasyon yoğunluğuna etkisinin önemli olduğu, populasyon yoğunluğu en yüksek düzeyde 7 Mayıs ekiminde (% 1.81) bulunmuş, bunu izleyen 22 Mayıs (% 0.82) ve 5 Haziran (% 0.64) ekimleri arasındaki fark önemli olmamıştır.

Fasulye çeşitleri-ekim zamanları interaksiyonunun önemsiz çıkması, çeşitlerin böcek populasyon yoğunluğu arasındaki farklılığın ekim zamanlarına göre istatistiki olarak önemli derecede değişmediğini göstermektedir. Önemsiz çıkmasına karşılık, Yunus 90 çeşidinde ekim zamanı geciktikçe böcek populasyon yoğunluğu düşmüş, Bombay Fasulyesinde ise en yüksek böcek popu-

lasyon yoğunluğu 7 Mayıs ekiminde olmuş, bunu 5 Haziran ve 22 Mayıs ekimleri izlemiştir. Diğer yandan Karacasehir 90 çeşidinde 7 Mayıs ekiminde böcek populasyon yoğunluğu olduğu halde 22 Mayıs ve 5 Haziran ekimlerinde bu çeşitte söz konusu zararlıya rastlanmamıştır (Çizelge 24).

4.3.2. Tarlada Suni Bulastırma ile Oluşan Zarar

4.3.2.1. Tarlada Suni Bulastırmadan Sonra Hasat Edilip Oda Koşullarına Alınan Tanelerden Çıkan ve Çıkış Yapamayan Ergin Sayıları ile Zarar Görmüş Tane Sayıları

Eskişehir ilinde 1992 yılında tarlada kafes altında suni olarak bulastırıldıktan sonra zarar görmüş fasulye tanelerinden oda koşullarında çıkan ve çıkış yapamayan Fasulye tohumböceği sayıları ile çıkış süreleri Çizelge 25' te görülmektedir. Çizelge 25 incelendiğinde 25 Ağustos'ta suni olarak bulastırılan fasulye çeşitlerinden ilk ergin çıkışının Yunus 90' da 23 Ekim'de, Bombay Fasulyesinde 30 Ekim'de ve Karacasehir 90 çeşidinde 31 Ekim' de gerçekleştiği ve 8 Eylül' de suni olarak bulastırılan üç fasulye çeşidinde de ilk ergin çıkışının 20 Kasım'da olduğu anlaşılmaktadır. Diğer yandan 15 Eylül'de suni olarak bulastırılan fasulye çeşitlerinden ilk ergin çıkışı Yunus 90'da 16 Kasım'da, Karacasehir 90'da 7 Aralık'da Bombay Fasulyesinde 29 Kasım'da olduğu belirlenmiştir. Çıkış yapan ergin sayıları Yunus 90'da 666, Karacasehir 90'da 653 ve Bombay Fasulyesinde 434 adet olmuştur. Bulaşık tanelerden çıkış yapamayan ergin sayıları Yunus 90'da 36, Karacasehir 90'da 76 ve Bombay Fasulyesinde 101 adet olarak saptanmıştır (Çizelge 25).

25 Ağustos 1992'de doğada suni olarak bulastırılarak hasat

Cizelge 25. Eskişehir ilinde 1992 yılında üç farklı tarihte ekimi yapılan fasulye çeşitlerinde doğada kafes içinde suni buluşturma sonucu zarar görmüş tanelerdeki Fasulye tohumböceği sayıları

Fasulye çeşit- leri	Suni bu- laştırma tarihler	Te- ker rür	250 gr. ör- nekteki tane sayısı(adet)	Zarar gör- müş tane - say.(adet)	Taneden ilk ergin çıkış tarihi	Taneden son ergin çıkış tarihi	Taneden çıkış yapan ergin sayısı(adet)	Taneden çıkış yapamayan ergin sayısı (adet)
Yunus 90	25 Ağustos	1	555	36	23 Ekim	11 Aralık	180	12
		2	557	38	24 Ekim	16 Aralık	182	8
		3	554	40	23 Ekim	13 Aralık	162	6
	8 Eylül	1	552	18	7 Aralık	13 Aralık	33	5
		2	554	11	22 Kasım	13 Aralık	24	1
		3	557	8	20 Kasım	-	17	-
	15 Eylül	1	552	13	22 Kasım	8 Aralık	37	4
		2	556	7	20 Kasım	10 Aralık	16	-
		3	554	9	16 Kasım	15 Aralık	15	-
Kara- case- hir 90	25 Ağustos	1	1310	40	31 Ekim	22 Aralık	201	22
		2	1311	100	31 Ekim	15 Aralık	185	19
		3	1313	45	2 Kasım	17 Aralık	196	20
	8 Eylül	1	1316	9	20 Kasım	7 Aralık	12	3
		2	1312	12	23 Kasım	15 Aralık	11	1
		3	1314	17	7 Aralık	25 Aralık	20	5
	15 Eylül	1	1311	10	22 Aralık	20 Aralık	10	3
		2	1310	5	21 Aralık	17 Aralık	5	-
		3	1314	13	7 Aralık	20 Aralık	13	3

Çizelge 25. Eskişehir ilinde 1992 yılında üç farklı tarihte ekimi yapılan fasulye çeşitlerinde doğada kafes içinde suni buluşturma sonucu zarar görmüş tanelerdeki Fasulye tohumböceği sayıları
(Devamı)

Fasulye çeşitleri	Suni buluşturma tarihleri	Te-ker rür	250 gr. örnekteki tane sayısı (adet)	Zarar görmüş tane say. (adet)	Taneden ilk ergin çıkış tarihi	Taneden son ergin çıkış tarihi	Taneden çıkış yapan ergin sayısı (adet)	Taneden çıkış yapamayan ergin sayısı (adet)
Bombay	25 Ağustos	1	216	20	30 Ekim	18 Aralık	97	23
		2	210	18	31 Ekim	16 Aralık	114	24
		3	218	20	2 Kasım	15 Aralık	151	28
Fasul-	8 Eylül	1	212	15	20 Kasım	21 Aralık	18	7
		2	214	15	25 Kasım	25 Aralık	15	3
		3	213	7	22 Kasım	23 Aralık	11	4
yesi	15 Eylül	1	210	3	29 Kasım	23 Aralık	10	5
		2	212	5	5 Aralık	27 Aralık	9	6
		3	214	5	7 Aralık	20 Aralık	9	1

Çizelge 26. Eskişehir ilinde 25 Ağustos 1992' de doğada kafes içinde suni olarak bulaştırılmış fasulye çeşitlerinde taneden çıkış yapan Fasulye tohumböceği ergin sayıları ve çıkış deliği sayıları

Fasulye çeşitleri	250 gr örnekteki zarar görmüş tane sayısı (adet)	Tanelerdeki çıkış deliği sayısı (adet)	Çıkış yapan ergin sayısı (adet)	Aynı deliği kullanarak çıkış yapan ergin sayısı (adet)
Yunus 90	36	174	180	6
	38	173	182	9
	40	159	162	3
Karacaşehir 90	40	183	201	18
	100	175	185	10
	45	183	196	13
Bombay Fasulyesi	20	82	97	15
	18	96	114	18
	20	128	151	23

edilip oda koşullarına alınan fasulye çeşitlerinde yapılan sayımlar sonucu tanelerden çıkış yapan ergin sayısının taneler üzerindeki çıkış deliği sayısından daha fazla olduğu belirlenmiştir (Çizelge 26). Çizelge 26'dan anlaşılabacağı gibi Yunus 90, Karacasehir 90 ve Bombay Fasulyesinde sırasıyla toplam 18,41 ve 56 adet erginin daha önce çıkış yapan erginlerin çıkış deliğini kullanarak taneyi terk ettikleri tespit edilmiştir.

Eskişehir ilinde 1992 yılında suni bulaştırma ile Fasulye tohumböceğinin zarar görmüş tane sayısı üzerine fasulye çeşitlerinin ve suni bulaşma zamanlarının etkilerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 27' de verilmiştir. Çizelge 27' de

Çizelge 27.Eskişehir ilinde 1992 yılında suni bulaştırma ile Fasulye tohumböceğinin zarar görmüş tane sayısı üzerine fasulye çeşitlerinin ve suni bulaştırma zamanlarının etkilerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	F- kritik %5 %1
Ana Par-seller	8	1766.9			
Bloklar	2	163.6	81.8		
Çeşit-ler (A)	2	1136.1	568.0	4.86	6.94 18.00
Ana Par-sel Hatası	4	467.3	116.8		
Alt par-seller	18	8735.0			
Sun.bulaş. zamanı (B)	2	5339.2	2669.6**	18.0	3.88 6.93
AXB inte-raksiyon	4	1618.4	404.6	2.73	3.26 5.41
Alt parsel hatası	12	1778.4	148.2		
GENEL	26	10502.9			

görüldüğü gibi sadece suni bulaştırma tarihleri arasındaki farklılık 0.01 olasılık düzeyinde önemli çıkmıştır.Fasulye çeşitleri ve çeşit-suni bulaştırma tarihi interaksiyon etkileri istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Çeşitler dikkate alınmadığında suni bulaştırma zamanlarının A. obtectus zararına uğramış tane sayısına etkisinin önemli olduğu saptanmıştır.Zarar görmüş tane sayısının en fazla 25

Cizelge 28.Eskisehir ilinde 25 Agustos 1992 yılında fasulye çeşitleri suni bulastırma tarihleri ve çeşit-suni bulastırma tarihine ait Fasulye tohumböcegi zararına uğramış tane sayıları (Adet)

Suni Bulastırma Zamanları	Ç e ş i t l e r			Suni Bulastırma Zamanı Ortalaması
	Yunus 90	Karacasehir 90	Bombay Fasulyesi	
5 Agustos 1992	38.0	61.6	19.3	39.6 a
8 Eylöl 1992	12.3	12.6	12.3	12.4 b
15 Eylöl 1992	9.66	9.33	4.33	7.77 b
Çeşit Ortalaması	19.9	27.8	11.9	

Agustos'taki suni bulastırmada (39.6 adet) olmuş, bunu izleyen 8 Eylöl (12.4 adet) ve 15 Eylöl (7.77 adet)' deki suni bulastırmalar arasındaki fark önemli bulunmamıştır.Çeşitlerin zarar görmüş tane sayıları arasındaki farklılık istatistiki olarak önemsiz olup,bu sayının 27.8 adet ile Karacasehir 90 çeşidinde en yüksek, Yunus 90' da 19.9 adet ile orta düzeyde ve Bombay Fasulyesinde ise 11.9 adet ile en düşük seviyede olduğu belirlenmiştir (Cizelge 28).

Fasulye çeşitleri-suni bulastırma zamanları interaksiyonunun önemsiz çıkması,çeşitlerin zarar görmüş tane sayıları arasındaki farklılığın suni bulastırma zamanlarına göre istatistiki olarak önemli düzeyde değişmediğini göstermektedir. Önemsiz çıkmasına karşılık 25 Agustos'ta yapılan suni bulastırma

sonucu zarar görmüş tane sayısı en yüksek Karacasehir 90 çeşidinde (61.6 adet), orta düzeyde Yunus 90 çeşidinde (38.0 adet) ve en az düzeyde Bombay Fasulyesinde (19.3 adet) olmuştur. Diğer yandan 8 Eylül'deki suni bulastırmada 3 çeşitte yaklaşık aynı sayıda zarar görmüş tane sayısı bulunmuş. 15 Eylül'de yapılan suni bulastırmada ise Bombay Fasulyesi diğer iki çeşide göre daha az zarar görmüş tane sayısı (4.33 adet) vermiştir (Çizelge 28).

4.3.2.2. Tarlada Suni Bulastırmadan Sonra Hasat Edilerek Oda Koşullarına Alınan Tanelerde Pupa Kapakçığı Sayıları

Eskisehir ilinde 1992 yılında suni bulastırma ile Fasulye tohumböceğinin pupa kapakçığı sayısı üzerine fasulye çeşitlerinin ve suni bulastırma zamanlarının etkilerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 29'da görülmektedir. Çizelge 29'da verildiği gibi suni bulastırma zamanları ve çeşit-suni bulastırma zamanı interaksiyon etkileri arasındaki farklılık 0.01 olasılık düzeyinde önemli çıkmıştır. Çeşitler arasındaki farklılık istatistikî olarak önemsiz bulunmuştur.

A. obtectus'un tane yüzeyine yakın yerde oluşturduğu pupa kapakçığı sayıları bakımından fasulye çeşitleri arasındaki farklılık önemsiz olmasına karşın, pupa kapakçığı sayısı en fazla Karacasehir 90 çeşidinde (80.8 adet) olmuş, bunu sırasıyla Yunus 90 (77.9 adet) ve Bombay Fasulyesi (59.2 adet) izlemiştir. Diğer yandan suni bulastırma tarihlerinin pupa kapakçığı sayısına etkisinin önemli olduğu, pupa kapakçığı sayısının en fazla 25 Ağustos'taki suni bulastırmada (183.6 adet) bulunduğu, bunu izleyen 8 Eylül (19.2 adet) ve 15 Eylül (15.1 adet) deki suni

Cizelge 29.Eskişehir ilinde 1992 yılında suni bulastırma ile Fasulye tohumböceğinin pupa kapakçığı sayısı üzerine fasulye çeşitlerinin ve suni bulastırma zamanlarının etkilerine ait varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	F- kritik %5 %1
Ana Par-seller	8	4210.0			
Bloklar	2	374.2	187.1		
Çeşit-ler (A)	2	2453.8	1226.9	3.55	6.94 18.00
Ana Par-sel Hatası	4	1382.0	345.4		
Alt par-seller	18	173053.9			
Sun.bulaş. zamanı (B)	2	166961.0	83480.4**	618.2	3.88 6.93
AXB inte-raksiyon	4	4472.5	1118.1**	8.28	3.26 5.41
Alt parsel hatası	12	1620.4	135.0		
GENEL	26	177263.9			

bulastırma zamanları arasındaki farkın önemsiz olduğu saptanmıştır (Cizelge 30).

Araştırmada istatistiki olarak önemli olduğu belirlenen çeşit-suni bulastırma zamanı interaksiyon etkisi, fasulye çeşitlerinin pupa kapakçığı sayıları arasındaki farklılığın suni bulastırma zamanlarına göre değiştiğini göstermektedir. 25 Ağustos'ta yapılan suni bulastırmada pupa kapakçığı sayısı en fazla Karacasehir 90 çeşidinde olmuş (214 adet) bunu sırasıyla Yunus 90 çeşidi (189 adet) ve Bombay fasulyesi (148 adet)

Cizelge 30.Eskişehir ilinde 1992 yılında fasulye çeşitleri suni bulastırma tarihleri ve çeşit-suni bulastırma tarihi kombinasyonuna ait Fasulye tohumböceği pupa kapakcığı sayıları (adet)

Suni Bulastırma Zamanları	Ç e ş i t l e r			Suni Bulastırma Zamanı Ortalaması
	Yunus 90	Karacasehir 90	Bombay Fasulyesi	
25 Ağustos 1992	189 b	214 a	148 c	183.6 a
8 Eylül 1992	21.3 d	17.3 d	19.0 d	19.2 b
15 Eylül 1992	23.6 d	11.3 d	10.6 d	15.1 b
Çeşit Ortalaması	77.9	80.8	59.2	

takip etmiştir. 8 Eylül' deki suni bulastırmada pupa kapakcığı sayısı bakımından çeşitler arasındaki fark önemli olmamasına karşın pupa kapakcığı sayısı en fazla Yunus 90 çeşidinde (21.3 adet), en az Karacasehir 90 çeşidinde (17.3 adet) bulunmuştur. Öte yandan 15 Eylül' deki suni bulastırmada da pupa kapakcığı sayısı bakımından çeşitler arasındaki fark önemli olmamış, ancak pupa kapakcığı sayısı en fazla Yunus 90 çeşidinde (23.6 adet) olmuş, bunu sırasıyla Karacasehir 90 çeşidi (11.3 adet) ve Bombay Fasulyesi (10.6 adet) izlemiştir (Çizelge 30).

4.3.2.3. Tarlada Suni Bulastırma Sonucu Oluşan Bulaşma

Yogunluğu ve Tanede Bulaşma Yoğunluğu

Eskişehir ilinde 1992 yılında suni bulastırma ile Fasulye tohumböceğinin bulaşma yoğunluğu üzerine Fasulye çeşitlerinin ve suni bulastırma zamanlarının etkilerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 31' de verilmiştir. Çizelge 31' de görüldüğü

Cizelge 31.Eskişehir ilinde 1992 yılında suni bulastırma ile Fasulye tohumböceğinin bulaşma yoğunluğu üzerine fasulye çeşitlerinin ve suni bulastırma zamanları-
nın etkilerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	F- kritik %5 %1
Ana Par-seller	8	61.4			
Bloklar	2	2.11	1.05		
Çeşit-ler (A)	2	55.0	27.5**	25.7	6.94 18.00
Ana Par-sel Hatası	4	4.29	1.07		
Alt par-seller	18	170			
Sun.bulaş. zamanı (B)	2	137.1	68.5**	41.5	3.88 6.93
AXB inte-raksiyon	4	13.1	3.29	1.99	3.26 5.41
Alt parsel hatası	12	19.8	1.64		
GENEL	26	231.4			

gibi fasulye çeşitleri ve suni bulastırma zamanları arasındaki farklılık 0.01 olasılık düzeyinde önemli çıkmıştır. Çeşit-suni bulastırma zamanı interaksiyon etkileri istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

A. obtectus' un bulaşma yoğunlukları bakımından fasulye çeşitleri ve suni bulastırma zamanları arasında farklılık önemli olmuş, ancak çeşitler arasındaki farklılık suni bulastırma zamanlarına göre değişmemiştir (Cizelge 32). Cizelge 32 incelendiğinde fasulye çeşitlerinde bulaşma yoğunluğunun en yüksek

Çizelge 32.Eskişehir ilinde 1992 yılında fasulye çeşitleri suni bulastırma tarihleri ve çeşit-suni bulastırma tarihi kombinasyonuna ait Fasulye tohumböceği bulaşma yoğunlukları (%)

Suni Bulastırma Zamanları	Ç e ş i t l e r			Suni Bulastırma Zamanı Ortalaması
	Yunus 90	Karacasehir 90	Bombay Fasulyesi	
25 Agustos 1992	6.84	4.70	9.0	6.84 a
8 Eylül 1992	2.22	0.96	5.79	2.99 b
15 Eylül 1992	1.74	0.71	2.04	1.49 c
Çeşit Ortalaması	3.6 b	2.12 c	5.61 a	

%5.61 ile Bombay Fasulyesinde olduğu, bu çeşidi sırasıyla %3.6 ile Yunus 90 ve %2.12 ile Karacasehir 90 çeşitlerinin izlediği belirlenmiştir. Diğer yandan ekim tarihlerinin bulaşma yoğunluğuna etkisinin önemli olduğu, bulaşma yoğunluğunun en yüksek düzeyde 25 Agustos'taki suni bulastırmada (%6.84), orta düzeyde 8 Eylül (%2.99) ve en az düzeyde 15 Eylül (%1.49)'deki suni bulastırmada gerçekleştiği saptanmıştır.

Fasulye çeşitleri-suni bulastırma zamanları interaksiyonunun önemsiz çıkması bulaşma yoğunluğu arasındaki farklılığın suni bulastırma zamanlarına göre değişmediğini göstermektedir.

Buna karşılık her üç çeşitte de suni bulastırma zamanları geçtikçe bulaşma yoğunlukları giderek düşmüştür (Çizelge 32).

Eskişehir ilinde 1992 yılında suni bulastırma ile Fasulye tohumböceğinin tanede bulaşma yoğunluğu üzerine fasulye çeşitlerinin ve suni bulastırma zamanlarının etkilerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 33'te verilmiştir. Çizelge 33'te gö-

Cizelge 33.Eskişehir ilinde 1992 yılında suni bulastırma ile Fasulye tohumböceğinin tanede bulaşma yoğunluğu üzerine fasulye çeşitlerinin ve suni bulastırma zamanlarının etkilerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	F- kritik %5 %1
Ana Par-seller *	8	20.54			
Bloklar	2	3.02	1.51		
Çeşit-ler (A)	2	14.0	6.99*	7.94	6.94 18.00
Ana Par-sel Hatası	4	3.52	0.88		
Alt par-seller	18	108.8			
Sun.bulas.zamanı (B)	2	88.7	44.3**	53.8	3.88 6.93
AXB inte-raksiyon	4	10.2	2.55	3.10	3.26 5.41
Alt parsel hatası	12	9.90	0.82		
GENEL	26	129.34			

rüldüğü gibi fasulye çeşitleri 0.05, suni bulastırma zamanları 0.01 olasılık düzeyinde önemli çıkmıştır.Çeşit-suni bulastırma interaksiyon etkileri istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

A. obtectus' un tanede bulaşma yoğunlukları bakımından fasulye çeşitleri ve suni bulastırma zamanları arasında farklılık olduğu, ancak çeşitler arasındaki farklılığın suni bulastırma zamanlarına göre değişmediği belirlenmiştir(Cizelge 34). Cizelge 34' ten anlaşılabacağı gibi tanede bulaşma yoğunluğu en yüksek Bombay Fasulyesinde (3.98),en az düzeyde Karacasehir 90

Çizelge 34.Eskişehir ilinde 1992 yılında fasulye çeşitleri suni bulastırma tarihleri ve çeşit-suni bulastırma tarihi kombinasyonuna ait Fasulye tohumböceği tanede bulaşma yoğunlukları

Suni Bulastırma Zamanları	Ç e ş i t l e r			Suni Bulastırma Zamanı Ortalaması
	Yunus 90	Karacasehir 90	Bombay Fasulyesi	
25 Agustos 1992	4.99	4.14	7.70	5.61 a
8 Eylül 1992	1.64	1.37	1.64	1.55 b
15 Eylül 1992	2.27	1.17	2.62	2.02 b
Çeşit Ortalaması	2.96 ab	2.22 b	3.98 a	

çeşidinde (2.22) olmuş, Yunus 90 çeşidi ise bu iki çeşit arasında yer almıştır (2.96). Diğer yandan suni bulastırma zamanları tanede bulaşma yoğunluğu üzerinde etkili olmuş, tanede bulaşma yoğunluğunun en yüksek 5.61 ile 25 Agustos'taki suni bulastırmada olduğu, bunu izleyen 15 Eylül (2.02) ve 8 Eylül (1.55)deki suni bulastırmalar arasındaki farkın önemli olmadığı tespit edilmiştir.

Fasulye çeşitlerinin tanede bulaşma yoğunluğu, suni bulastırma zamanlarına göre istatistiki olarak önemli düzeyde değişmemesine karşılık, Bombay Fasulyesi ve Yunus 90 çeşidinde tanede bulaşma yoğunluğu en yüksek düzeyde 25 Agustos'taki suni bulastırmalarda gerçekleşmiş, bunu 15 Eylül ve 8 Eylül'deki suni bulastırmalar izlemiştir. Diğer yandan Karacasehir 90 çeşidinde tanede bulaşma yoğunluğu suni bulastırma zamanları geciktikçe düşmüştür (Çizelge 34).

Çizelge 35.Eskişehir ilinde 1992 yılında suni bulastırma ile Fasulye tohumböceğinin populasyon yoğunluğu üzerine fasulye çeşitlerinin ve suni bulastırma zamanlarının etkilerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	F- kritik %5 %1
Ana Par-seller	8	2246.7			
Bloklar	2	7.67	3.83		
Çeşit-ler (A)	2	2139.7	1069.8**	43.0	6.94 18.00
Anna Paç-sel Hatası	4	99.4	24.8		
Alt par-seller	18	10307.4			
Sun.bulaş. zamanı (B)	2	7705	3852.5**	166.9	3.88 6.93
AXB inte-raksiyon	4	2325.4	581.3**	25.1	3.26 5.41
Alt parsel hatası	12	277.0	23.0		
GENEL	26	12554.1			

4.3.2.4. Tarlada Suni Bulastırma Sonucunda Meydana Gelen

Böcek populasyon Yoğunluğu

Eskişehir ilinde 1992 yılında suni bulastırma ile A.obtec-tus 'un Populasyon yoğunluğu üzerine fasulye çeşitlerinin ve suni bulastırma zamanlarının etkilerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 35' te verilmiştir. Çizelge 35' te görüldüğü gibi fasulye çeşitleri, suni bulastırma zamanı ve çeşit-suni bulastırma interaksiyon etkileri arasındaki farklılık 0.01 olasılık düzeyinde önemli çıkmıştır.

Çizelge 36.Eskişehir ilinde 1992 yılında fasulye çeşitleri suni bulastırma tarihleri ve çeşit-suni bulastırma tarihi kombinasyonuna ait Fasulye tohumböceği populasyon yoğunlukları

Suni Bulastırma Zamanları	Ç e ş i t l e r			Suni Bulastırma Zamanı Ortalaması
	Yunus 90	Karacasehir 90	Bombay Fasulyesi	
25 Agustos 1992	34.0 b	16.3 c	69.2 a	39.8 a
8 Eylül 1992	3.85 d	1.31 d	8.92 cd	4.69 b
15 Eylül 1992	4.27 d	0.86 d	5.03 d	3.38 b
Çeşit Ortalaması	14.0 b	6.15 c	27.7 a	

A. obtectus'un populasyon yoğunlukları bakımından fasulye çeşitleri ve ekim zamanları arasında fark olmuş ve çeşitler arasındaki farklılık suni bulastırma zamanlarına göre değişmiştir (Çizelge 36). Çizelge 36 incelendiğinde fasulye çeşitlerinde populasyon yoğunluğunun %27.7 ile Bombay Fasulyesinde en yüksek, % 14.0 ile Yunus 90'da orta düzeyde ve % 6.15 ile Karacasehir 90' da en az düzeyde olduğu belirlenmiştir. Diğer yandan suni bulastırma zamanlarının populasyon yoğunluğuna etkisinin önemli olduğu, populasyon yoğunluğunun en yüksek 25 Agustos' taki suni bulastırmalarda (% 39.8) olduğu ve bunu izleyen 8 Eylül (%4.69) ve 15 Eylül (%3.38) deki suni bulastırmalar arasındaki farkın önemli olmadığı saptanmıştır.

Fasulye çeşitlerinin A. obtectus populasyon yoğunlukları (%) arasındaki farklılık suni bulastırma zamanlarına göre istatistik olarak önemli düzeyde değişmiştir. 25 Agustos'ta yapılan suni bulastırma sonucu böcek populasyon yoğunluğu en yüksek

Çizelge 37. Suni olarak buluşturılmış fasulye çeşitlerinin tohum karakterine göre tohumlarda çimlenme oranlarına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	F-Kritik %5 %1
Çeşitler (A)	2	7.147	3.573	1.9926	3.15 4.18
Tohum (B) Karakteri	4	639.413	159.853**	89.1375	2.52 3.65
A X B Interaksiyon	8	25.787	3.223	1.7974	2.10 2.82
Hata	60	107.600	1.793		
Genel	74	779.947			

Bombay Fasulyesinde (% 69.2), orta düzeyde Yunus 90 çeşidinde (%34.0) ve en az düzeyde Karacasehir 90 çeşidinde (%16.3) bulun mustur. Diğer yandan 8 Eylül ve 15 Eylül'de yapılan suni bulas tırmalarda çeşitler arasındaki fark önemli olmamıştır (Çizelge 36).

4.3.3. Acanthoscelides obtectus (Say)'un Tohumun Çimlenme Gücüne Ekisi

Eskişehir' de 1992 yılında suni olarak buluşturılmış fa sulye çeşitlerinin tohum karakterine göre tohumlarda çimlenme oranlarına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 37'de veril miştir. Çizelge 37'de görüldüğü gibi sadece tohum karakterleri arasındaki farklılık 0.01 olasılık düzeyinde önemli çıkmıştır. Fasulye çeşitleri, çeşit-tohum karakteri interaksiyon etkileri istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Tohum karakterleri, çimlenen tohum sayısını etkilemiş, to hum karakterine göre çimlenen tohum en yüksek sağlam tohumlar-

Cizelge 38. Eskişehir ilinde 1992 yılında doğada suni olarak
bulaştırılmış fasulye çeşitlerinin tohum karakteri-
rine göre çimlenen tohum oranları

Tohum Karak- teri	Fasulye Çeşitleri ve Çimlenen Tohum Oranları (%)			Tohum Karak- teri Orta- laması
	Yunus 90 Çim- lenen Tohum	Karacasehir 90 Çimlenen Tohum	Bombay Fasulyesi Çimlenen Tohum	
Tek De- likli tohum	52	40	36	42.6 d
Çok De- likli tohum	0	0	4	1.33 e
Bula- sık tohum	48	46	62	52.0 c
Fümi- geli tohum	50	58	76	61.3 b
Sağ- lam tohum	92	90	92	91.3 a
Çeşit Orta- laması	48.4	46.8	54.0	

da (%91.3) olmuş, bunu sırasıyla fümigeli tohumlar (%61.3), bu-
lasık tohumlar (% 52.0), tek delikli tohumlar (% 42.6) ve çok
delikli tohumlar (% 1.33) izlemiştir. Diğer yandan çimlenen
tohum sayıları bakımından fasulye çeşitleri arasındaki fark
önemli olmamasına rağmen, çimlenme oranı en yüksek Bombay Fa-
sulyesinde (% 54), orta düzeyde Yunus 90 çeşidinde (% 48.4) ve
en az düzeyde Karacasehir 90 çeşidinde (%46.8) gerçekleşmiştir
(Cizelge 38).

Çizelge 39. Eskişehir ilinde 1992 yılında doğada suni olarak
bulaştırılmış fasulye çeşitlerinde Fasulye tohum-
böceğinin beslenmesi sonucu meydana gelen ağırlık
kayıpları

Fasulye Çeşitleri	Fasulye çeşitlerinde 100 tane ağırlığı (gr)		100 Tanedeki ağırlık kaybı (gr)	Ağırlık kaybı (%)
	Sağlam taneler (gr)	Delikli taneler (gr)		
Yunus 90	45.3979	35.9994	9.3985	20.7
Karaca- şehir 90	19.7818	8.8671	10.9147	55.1
Bombay Fasulyesi	115.4190	92.8894	22.5296	19.5

4.3.4. Ağırlık Kayıpları.

Eskişehir ilinde 1992 yılında doğada suni olarak bulaştırılan fasulye çeşitlerinin tanelerinde A. obtectus' un beslenmesi sonucu meydana gelen ağırlık kayıpları Çizelge 39'da verilmiştir. Çizelge 39' dan anlaşılabacağı gibi A. obtectus' un zararı ile oluşan 100 tanedeki ağırlık kaybı Yunus 90 çeşidinde 9.3985 gr., Karacasehir 90 çeşidinde 10.9147 gr. ve Bombay Fasulyesinde 22.5296 gr. olmuştur. Diğer yandan fasulye çeşitlerinde ağırlık kaybı oranı %55.1 ile en yüksek Karacasehir 90 çeşidinde olurken, Yunus 90 çeşidinde % 20.7 ile orta düzeyde ve Bombay Fasulyesinde %19.5 ile en az düzeyde gerçekleştiği saptanmıştır (Çizelge 39).

5.TARTIŞMA VE SONUÇ

Eskişehir ilinde 1991-1992 yılları arasında yürütölen bu çalışmada Acanthoscelides obtectus (Say) (Coleoptera:Bruchidae) 'un biyolojisi ve değişik tarihlerde ekimi yapılan fasulye çeşitlerindeki zarar oranı araştırılmıştır.

Fasulye tohumböceğinin ergini uzunca oval, arkadan öne doğru daralan yapıda olup, araştırmada kullanılan populasyon bireylerinde erkeğın 3.31 ± 0.073 (2.10-3.85) mm, dişinin ise 3.63 ± 0.070 (2.65-4.05)mm boyunda olduğu belirlenmiştir. Labeyrie (1962), ergin boyunu 2.5-3 mm, Özer (1957), 3-5 mm, Atak (1975), ise erkeğın 3.68 mm, dişinin 4.25 mm olduğunu bildirmektedirler. A. obtectus' un yumurtası silindiriğimsi uzunca oval yapıda olup boyunun 0.66 ± 0.030 (0.60-0.75) mm, eninin ise 0.218 ± 0.002 (0.20-0.28) mm olduğu saptanmıştır.Yumurta boyutlarını Özer (1957), 0.60 x 0.24 mm, Atak (1975), 0.67 x 0.26 mm olarak belirtmektedirler. Fasulye tohumböceğinin birinci evre larvası Chrysomelid tipinde olup, boyu 0.61 ± 0.078 (0.55-0.70) mm olarak tesbit edilmiştir.Lepesme (1944), birinci evre larva boyunu 0.52-0.67 mm, Labeyrie (1962), 0.6 mm olarak bildirmektedirler. A. obtectus'un pupası serbest pupa tipinde olup boyu 3.46 ± 0.093 (2.00-4.00) mm olarak bulunmuştur. Pupa boyunu Atak (1975), 3.88 mm olarak kaydetmektedir.

Fasulye tohumböceğinin boyutları ile ilgili bulgularımız literatür verileri ile uygunluk göstermekle beraber, boyutlarda görölen farklılıkların besin değişikliği, deneme ortamı farklılığı ve populasyon yoğunluğundan kaynaklanabileceği kanısına varılmıştır.

Eskişehir'de 1992 yılında A. obtectus erginlerinin ambardan tarlaya gelişleri Eylül ayının ilk haftasında olmuştur. A. obtectus erginlerinin ambardan tarlaya gelişleri ülkelere göre farklılık göstermekte olup, Lepesme(1944).Fransa'da Nisan ayının sonunda,Karapetyan(1983),Ermenistan'daTemmuz ayının başından ortalarına doğru gerçekleştiğini açıklamaktadırlar.A.obtectus erginlerinin tarlaya gelişlerinde sıcaklık ve kapsüllerin olgunlaşmasının etkili olduğu kanısına varılmıştır. Eylül ayının ilk haftasında ortalama sıcaklığın 20°C ve orantılı nemin %52 olduğu(Sekil 10),özellikle 7 Mayıs'ta ekilen fasulye kapsüllerinin % 70-80 oranında kuru olum dönemine girdiği belirlenmiştir.Labeyrie ve Maisson (1954), A. obtectus dişilerinin yumurtalarını olgun ve kuru kapsüller üzerine bıraktıklarını Labeyrie (1962), kapsüllerin olgunlaşma periyodunda sıcaklığın 20°C olduğunda veya 20°C'den yüksek olduğu hallerde böceğin zararından korkulması gerektiğini bildirmişlerdir.Elde edilen bulgular literatür verileri ile uygunluk göstermektedir.

Tarlada kafeslere salımı yapılan erginlerin günün sıcak ve güneşin yoğun olduğu saatlerde hareketlerinde artış olduğu gözlenmiş, ancak erginlerin beslenme yerleri ve şekilleri belirlenememiştir. Bu konuda Zachariae (1958),erginlerin sarı ve beyaz çiçekler üzerinde bal özü topladığını, Labeyrie (1962) ise erginlerin beslenme şekilleri ile ilgili kesin bir kanıt olmadığını bildirmektedirler.

A. obtectus erginlerinin çiftleşme davranışları tarlada kafeste ve oda koşullarında izlenmiş, çiftleşmenin erginin tane yi terk etmesinden yaklaşık 12-18 saat sonra gerçekleştiği

ve çiftleşme süresinin 4-5 dakika olduğu saptanmıştır. Canzelli (1940), erginlerin çıkıştan 12-24 saat sonra çiftleştiklerini, Atak (1975), erginlerin çıkıştan 12-24 saat sonra ve ortalama 4-6 dakika çiftleştiklerini kaydetmektedirler. Elde edilen veriler, araştırmacıların bulgularına yakın bulunmuştur.

Tarlada fasulye çeşitlerinden yeşil, sarı ve kuru olum döneminde toplanan kapsüllerden, sadece kuru olum dönemindeki kapsüllerde yumurta bulunmuştur. Labeyrie (1962), yumurta bırakmanın kapsülün kuru olmasına bağlı olduğunu belirterek, yeşil olumdaki kapsüllerde hiç yumurtaya rastlanmadığını bildirmektedir. Bulgularımız, literatür kayıtları ile uygunluk göstermektedir.

Kuru olum dönemindeki fasulye kapsüllerine kümeler halinde yumurta koyan A. obtectus' un bir kümedeki ortalama yumurta sayısının 30 ± 2.30 adet olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3). Labeyrie (1962), bir kümedeki yumurta sayısının en fazla 40 adet olduğunu, Atak (1975), bir kümede en fazla 120 adet yumurta bulunduğunu bildirmişler, ancak literatürlerde ortalama yumurta sayısına ait bir veriye rastlanmamıştır.

Eskişehir'de 1992 yılında üç farklı zamanda ekilen fasulye çeşitlerinde ilk yumurta görülme tarihleri 5-14 Eylül tarihleri arasında değişmiş, ancak Karacaşehir 90 çeşidinin 22 Mayıs ve 5 Haziran ekimlerinde A. obtectus yumurtası görülmüştür (Çizelge 1). Keyder (1965), A. obtectus' un kapsüllere yumurta bırakmasının genellikle Eylül ayının ilk haftasında başladığını bildirmektedir. Elde edilen bulgular, literatür verileri ile uygunluk göstermektedir.

Tarlada sifon kafes içine alınan dişilerin ilk yumurtlama ya kadar geçen sürelerinin 2-3 gün, ovipozisyon sürelerinin 4-5 gün ve postovipozisyon sürelerinin 7-8 gün arasında değiştiği belirlenmiştir. Öte yandan bir dişinin bıraktığı yumurta sayısının 22-31 adet olduğu, dişilerin 14-15 gün, erkeklerin 11-14 gün ömür uzunluğuna sahip oldukları ve dişilerin erkeklerden daha fazla yaşadıkları saptanmıştır (Çizelge 4). Zaozou (1948), ve Atak (1975), dişi böceklerin erkeklerden daha fazla yaşadıklarını bildirmişlerdir. Ergin ömrü ile ilgili bulgularımız literatür kayıtları ile paralellik göstermektedir.

A. obtectus' un 2 gün içinde fasulye tanelerinden çıkan erginlerin cinsel oranlarının (erkek : dişi) 1.48: 1 olduğu popülasyondaki erkek bireylerin payının %53.5, dişilerin ise % 46.5 olduğu belirlenmiştir (Çizelge 5). Atak (1975), cinsel oranla ilgili yaptığı denemelerde dişilerin 24 saat içinde bıraktığı yumurtalardan gelişen bireylerden % 51.35' nin erkek olduğunu kaydetmektedir.

Eskişehir' de 1992 yılında A. obtectus' un doğadaki inkübasyon süresi ile ilgili yapılan çalışmalarda bu sürenin sıcaklık ve neme bağlı olarak değiştiği, doğal olarak bulaşmış fasulye çeşitlerinde 8-9 gün, suni olarak bulaştırılmış çeşitlerde 7-8 gün olduğu tesbit edilmiştir (Çizelge 6 ve 7). Elmalı (1990), yumurta açılım süresinin farklı orantılı nem koşullarında en fazla 6 gün olduğunu, Atak (1975), 25°C ve % 65 orantılı nemde bu sürenin 6 gün olduğunu bildirmiştir. Bu veriler, bulgularımıza yakın olmakla beraber farklılığın araştırmacıların sabit koşullar altında çalışmalarından kaynaklandığı kanı-

sına varılmıştır.

Eskişehir'de 1992 yılında tarla koşullarında A.obtectus' un yumurtadan çıkan birinci evre larvasının ortalama 20-24 saat içinde taneye giriş yaptığı, larvanın taneye girişi sırasında kapsül içine unumsu döküntüler bıraktığı saptanmıştır. Labeyrie (1962), birinci evre larvanın besin almaksızın 24 saat dolaşabilecek besin rezervine sahip olduğunu, Atak (1975), birinci evre larvanın taneye giriş süresinin 24-28 saat arasında değiştiğini bildirmektedirler.

Eskişehir' de 1992 yılında üç farklı zamanda ekilerek doğal bulaşmış fasulye çeşitlerinde larva gelişme süresinin 48-58 gün, suni olarak bulaştırılmış fasulye çeşitlerinde bu sürenin 39-54 gün arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 8, 9 ve 10). Atak (1975), 25°C ve % 65 orantılı nemde A. obtectus larva gelişme süresinin 16-18 günde tamamlandığını, bu sürenin sıcaklık artışı ile kısaldığını kaydetmektedir. Elde edilen bulgular ile literatür verileri arasındaki farklılığın larvanın yetiştirme koşullarının farklı olmasından ileri geldiği kanısına varılmıştır.

A. obtectus' un doğal bulaşmış fasulye çeşitlerinde pupa ve kokon içindeki ergin döneminin 12-19 gün, suni olarak bulaştırılmış fasulye çeşitlerinde 13-19 gün arasında değiştiği saptanmıştır (Çizelge 11 ve 12). Oda koşullarında pupa süresinin 10.6 ± 0.21 günde tamamlandığı belirlenmiştir. Atak (1975), A. obtectus' un pupa evresinin 25°C ve %65 orantılı nemde 9-12 gün sürdüğünü belirtmektedir.

Eskişehir' de 1992 yılında tarlada farklı tarihlerde ekimi yapılan fasulye çeşitlerinde A. obtectus' un döl süresi, ekim zamanı ve fasulye çeşitlerine göre farklılık göstermiş ve bu süre 70-87 gün arasında değişmiştir (Çizelge 13).

Eskişehir ili koşullarında A. obtectus' un tarla koşullarında 1 döl, ertesi yıl ekim zamanına kadar oda koşullarında 3 döl yılda toplam 4 döl verdiği saptanmıştır. Balachowsky (1936), Orta Amerika'da yılda 6 döl, Lepesme (1944), Fransa'da yılda 4 döl ve Atak (1975), Marmara Bölgesinde yılda 5 döl verdiğini bildirmektedirler.

Eskişehir' de 1992 yılında, tarlaya doğal olarak bulaşan fasulye çeşitlerinde zarar görmüş tane sayısı, pupa kapakçığı sayısı, bulaşma yoğunluğu ve böcek populasyon yoğunluğu bakımından çeşitler arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli düzeyde değişmiş, söz konusu özellikler en yüksek Yunus 90 çeşidinde bulunmuş, bu çeşidi sırasıyla Bombay Fasulyesi ve Karacasehir 90 çeşitleri izlemiştir. Diğer yandan tanede bulaşma yoğunluğu bakımından fasulye çeşitleri arasındaki farklılığın önemli olduğu, tanede bulaşma yoğunluğunun en yüksek Bombay fasulyesinde, orta düzeyde Yunus 90 çeşidinde ve en az düzeyde Karacasehir 90 çeşidinde bulunduğu saptanmıştır (Çizelge 16, 18, 20, 22 ve 24).

Eskişehir' de 1992 yılında tarlada suni olarak bulaştırılan fasulye çeşitlerinde zarar görmüş tane sayısı ve pupa kapakçığı sayısı bakımından çeşitler arasında fark önemli bulunmamıştır. Bununla beraber, bulaşma yoğunluğu, tanede bulaşma yoğunluğu ve böcek populasyon yoğunluğu bakımından çeşitler

arasındaki farklılık önemli düzeyde değişmiş, söz konusu özellikler en yüksek Bombay fasulyesinde olmuş, bu çeşidi sırasıyla Yunus 90 ve Karacasehir 90 çeşitleri izlemiştir (Çizelge 28 30, 32, 34 ve 36). Elde edilen veriler A. obtectus dışilerinin yumurtlamak için fasulye çeşitleri arasında bir tercih yaptığını göstermektedir. Buna göre diğer çeşitlere nazaran tarlada kapsülleri daha erken kuru olum dönemine giren Yunus 90 çeşidini yumurtlamak için daha çok tercih ettiği anlaşılmaktadır. Jarry ve ark.(1987), kapsüllerin bulaştırılmasında en önemli yapısal elemanın olgunlaşma tarihi olduğunu bildirmektedir. Diğer yandan A. obtectus' un fasulye çeşitlerini tercihinde bu çeşitlerin morfolojik yapılarının da önemli olduğu kanısına varılmıştır. Denemede kullanılan fasulye çeşitlerinin kapsüldeki tane sayıları ve tane irilikleri birbirlerinden farklı olup, böceğin en az tercih ettiği Karacasehir 90 çeşidi diğer çeşitlerden daha küçük taneli ve kapsüldeki tane sayısı diğer çeşitlerden daha fazladır. Öte yandan Bombay fasulyesi ve Yunus 90 çeşitlerinin kapsüldeki tane sayıları birbirine yakın sayıda olmasına rağmen, Bombay fasulyesinin taneleri çeşitlerin içinde en iri, Yunus 90 çeşidinin tanesinin orta irilikte olduğu bilinmektedir. Schoonhoven (1989), karışık fasulye taneleinden A. obtectus' un dışilerinin yumurtlamak için iri taneli olanları seçtiklerini ve küçük taneli fasulyelerin bulaşmadan çoğunlukla kurtulduklarını vurgulamış, Jarry ve ark. (1987), en fazla tane içeren kapsüllerin en az bulaşık olduğunu bildirmiştir. Ayrıca araştırmada kullanılan fasulye çeşitlerinin tanelerinin kabuk kalınlığı bilinmemekle beraber, çeşitlere göre değişen kabuk kalınlığının tanelerin bulaş-

masını engelleyici bir faktör olması olasıdır. Nitekim, Thiery (1982 a), A. obtectus 'un birinci evre larvasının penetrasyonunda tohum kabuğunun önemli bir mekaniksel engel olduğunu ve Thiery (1984), Ph. vulgaris tanelerinin kabuk kalınlığının Fasulye tohumböceği larvasının taneye giriş kabiliyetini olumsuz yönde etkilediğini ifade etmiştir. Bundan başka çalışmalarda kullanılan fasulye çeşitlerinin tanelerinin antibiyotik içerip içermedikleri incelenmemiş olmakla beraber, tanelerde bulunabilecek bir antibiyotik maddenin varlığı ile böceğin tane içinde yaşamasının engellenebileceği düşünülebilir. Gerçekten de Caradona ve ark. (1988), antibiyotik maddenin çok sayıda birinci evre larvanın ölümüne sebep olduğunu ve A. obtectus 'a dayanıklılıktan sorumlu faktörlerin kotiledonda mevcut olduğunu bildirmektedir.

Eskişehir ilinde 1992 yılında üç farklı zamanda ekilerek doğal olarak bulaşan fasulye çeşitlerinde tanede bulaşma yoğunluğu haric zarar görmüş tane sayısı, pupa kapakçığı sayısı, bulaşma yoğunluğu ve böcek populasyon yoğunluğu bakımından ekim zamanları arasındaki fark önemli olmuş, söz konusu özellikler en yüksek 7 Mayıs ekiminde gerçekleşmiş, bunu izleyen 22 Mayıs ve 5 Haziran ekimlerinde giderek azalmasına rağmen bu iki ekim tarihi arasındaki fark önemli olmamıştır. Tanede bulaşma yoğunluğu bakımından ekim zamanları arasındaki fark önemli bulunmamıştır (Çizelge 16, 18, 20, 22 ve 24).

Diğer yandan tarlada suni olarak üç değişik zamanda A. obtectus ile kafeslerde bulaştırılan fasulye çeşitlerinde zarar görmüş tane sayısı, pupa kapakçığı sayısı, bulaşma yoğun-

luğu; tanede bulaşma yoğunluğu ve böcek populasyon yoğunluğu bakımından ekim zamanları arasındaki fark önemli olmuş, söz konusu özellikler en yüksek 25 Ağustos' ta yapılan suni bulaştırmalarda bulunmuş, bunu izleyen 8 Eylül ve 15 Eylül' deki suni bulaştırmalarda giderek azalmasına rağmen bu iki suni bulaştırma tarihi arasındaki fark önemli bulunmamıştır (Çizelge 28, 30, 32, 34 ve 36). Sonuçlardan da anlaşılacağı gibi ekim tarihleri geciktikçe böceğin fasulye çeşitlerine bulaşmalarıda giderek azalmaktadır. Suni bulaştırma zamanlarında da bunu görmek mümkün olmuştur. 7 Mayıs'ta ekilen fasulye çeşitlerinin kapsüllerinin kuru olum dönemi A. obtectus'un tarlaya gelişi ile paralellik göstermiş, hava sıcaklığı da bu dönemde çok uygun olduğu için dişi erginlerin yumurtalarını kuru kapsüllere bırakmak, suretiyle bulaştırdıkları belirlenmiştir. 22 Mayıs ve 5 Haziran'da ekilen fasulye çeşitlerinde kapsüllerin kuru olum dönemine girmesi normal olarak biraz daha geç olmuş ve bu sırada hava sıcaklığı ortalaması 20°C lerden 15-16°C'lere düşmüştür. Fasulye kapsülünün fenolojisi ile böceğin biyolojisi arasında meydana gelen uyumsuzluk ve hava sıcaklığının düşmesi sonucu böcek faaliyetinde (çiftleşme, yumurtlama) azalma olmuş ve bunun sonucunda da 22 Mayıs ve 5 Haziran ekimlerinde bulaşma daha az olmuştur. Eylül ayının son haftasında sıcaklığın ani olarak 0°C'ye düşmesi neticesinde 5 Haziran' da ekilen fasulye çeşitlerinde özellikle de varyete içi olgunlaşma farklılığı gösteren ve hasat süresi oldukça uzun olan Bombay Fasulyesi soğuktan etkilenmiştir. Verim kaybının olmaması açısından 22 Mayıs'tan sonra yapılacak fasulye ekiminin sadece ılıman bölgelerde yapılabileceği kanısına varılmıştır. Bu koşullar

altında 22 Mayıs ve 5 Haziran ekimleri arasında böcek bulaşması açısından fark olmadığı da göz önüne alınacak olursa Eskişehir ilinde fasulye ekiminin 22 Mayıs' ta yapılmasının daha uygun olacağı sonucuna varılır.

Doğal olarak bulaşmış fasulye çeşitlerinde zarar görmüş tane sayısı, pupa kapakçığı sayısı, bulaşma yoğunluğu ve tanede bulaşma yoğunluğu arasındaki farklılık ekim zamanlarına göre değişmiş, çeşit-ekim zamanı interaksiyonu önemli çıkmıştır. Nitekim Yunus 90 çeşidinde zarar görmüş tane sayısı, pupa kapakçığı sayısı, bulaşma yoğunluğu ve tanede bulaşma yoğunluğu ekim zamanı geciktikçe önemli ölçüde düşmüş olmasına rağmen, Bombay fasulyesi ve Karacasehir 90 çeşitlerinde ekim zamanı geciktikçe düşüş önemli düzeyde olmamıştır. Diğer yandan fasulye çeşitlerinde böcek populasyon yoğunluğu arasındaki farklılık ekim zamanlarına göre değişmemiştir (Çizelge 16, 18, 20, 22 ve 24).

Suni olarak bulastırılmış fasulye çeşitlerinde pupa kapakçığı sayısı ve böcek populasyon yoğunluğu arasındaki farklılık suni bulastırma zamanlarına göre değişmiş, çeşit-ekim interaksiyonu önemli çıkmıştır. 25 Ağustos tarihindeki suni bulastırmalar da fasulye çeşitlerinde pupa kapakçığı sayısı ve böcek populasyon yoğunluğu en yüksek düzeyde olmuş, 8 Eylül ve 15 Eylül' deki suni bulastırmalarda giderek düşmesine rağmen, bu iki bulastırma tarihi arasındaki farklılık önemli olmamıştır. Diğer yandan, fasulye çeşitlerinde zarar görmüş tane sayısı, bulaşma yoğunluğu ve tanede bulaşma yoğunluğu arasındaki farklılık suni bulastırma zamanlarına göre değişmemiştir (Çizelge 28,30,32,34 ve 36). Labeyrie (1962),erken ekimin mümkün olduğu

yerlerde ergin çıkışının da erken olduğunu belirterek ekimin geç yapılması gerektiğini, Fransa' da bir çok üreticinin ekimi geç yapmak suretiyle böceğin saldırısından kurtulduklarını, Atak (1975), Marmara Bölgesinde geniş kuru fasulye üretimi yapılan yerlerde genellikle A. obtectus' un zararından korunmak için üreticinin 21 Haziran' dan sonra ekim yaptığını ve geç ekim yapmak suretiyle böceğin zararından büyük oranda kurtulduklarını bildirmektedirler. Literatür verileri bulgularımızı doğrular niteliktedir.

A. obtectus' un fasulye tanelerindeki zararı sonucu tohumların çimlenme gücünün olumsuz yönde etkilendiği, tek delikli tohumların %42.6, çok delikli tohumların %1.33, bulaşık tohumların %52, fümigeli tohumların %61.3 ve sağlam tohumların %91.3 oranında çimlendiği saptanmıştır (Çizelge 38). Keyder (1965), A. obtectus' un zararı sonucu oluşan delik sayılarına göre tannenin çimlenme gücünün düştüğünü, çimlenme gücünün bir delikli tanede %39-40, 6-7 delikli tanelerde %15-20 oranında olduğunu kaydetmektedir.

A. obtectus' un fasulye tanelerinde beslenmesi ile tanelerde ağırlık kayıplarının meydana geldiği ve bu kayıpların Karacasehir 90 çeşidinde % 55, Yunus 90 çeşidinde % 20.7 ve Bombay fasulyesinde % 19.5 olduğu belirlenmiştir (Çizelge 39). Literatürde ağırlık kayıpları ile ilgili bir veriye rastlanmamıştır.

Sonuç olarak Fasulye tohumböceğinin biyolojisi ve değişik tarihlerde ekim yapılan fasulye çeşitleri üzerindeki zarar oranı ile ilgili olarak Eskişehir' de gerçekleştirilen bu ça-

lışma ile Eskişehir ilinde A. obtectus zararından büyük ölçüde kurtulmak için en uygun fasulye ekim tarihi belirlenmiştir. Diğer yandan söz konusu zararlıya karşı da dayanıklılık açısından da 3 fasulye  esidi üzerinde farklılık bulunduğu ortaya konulmuştur. Elde edilen bulguların uygulanması durumunda bir yandan yurt dışından ithal edilen ve döviz kayıplarına sebep olan ve diğer yandan da insan ve  evre sağlığı açısından olumsuz bir çok etkileri olan insektisitlerin kullanılması tamamen engellenmiş ya da en alt düzeye indirilmiş olacak ve ülke ekonomisine önemli katkıda bulunulmuş olacaktır.

ÖZET

Eskişehir' de 1991-1992 yıllarında yürütülen bu çalışmada Fasulye tohumböceği (Acanthoscelides obtectus (Say))' nin morfolojisi, özellikle de biyolojisi ve değişik tarihlerde ekimi yapılan fasulye çeşitlerindeki zarar oranı üzerinde araştırmalar yapılmıştır. Çalışmalar doğal koşullarda üç farklı zamanda (7 Mayıs, 22 Mayıs ve 5 Haziran) ekim yapılan üç değişik kuru fasulye çeşidi (Yunus 90, Karacaşehir 90 ve Bombay Fasulyesi) üzerinde gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler aşağıda kısaca belirtilmiştir.

Kışı ambarda üremesine devam ederek geçiren ve ergin di-yapozu görülmeyen A. obtectus Eskişehir'de Eylül'ün ilk haftasında fasulye tarlasını istila etmekte, kısa bir süre sonra çiftleşerek yumurtalarını kuru olumdaki kapsüllere kümeler halinde ve ortalama 30 ± 2.34 adet olmak üzere bırakmaktadırlar. Ergin ömrü dişilerde 14-15 gün, erkeklerde 11-14 gün olup, dişiler erkeklerden daha fazla yaşamaktadırlar.

A. obtectus' un embriyonal gelişme süresi 7 - 9 gündür.

Fasulye tohumböceği tanede 4 larva evresi geçirmekte ve larva gelişmesi 39-58 gün devam etmektedir. Larva evresi sonunda pupa ve kokon içinde ergin evresine girmekte ve bu evre 12-19 gün arasında tamamlanmaktadır.

Eskişehir' de doğal koşullarda A. obtectus' un tarlada 1 döl verdiği, döl süresinin 70-89 gün olduğu ve kışın oda koşullarında 3 döl, yılda toplam 4 döl verdiği saptanmıştır.

Eskişehir' de doğal yolla bulaşmış fasulye çeşitlerinde

zarar görmüş tane sayısı, pupa kapakçığı sayısı, bulaşma yoğunluğu, tanede bulaşma yoğunluğu ve böcek populasyon yoğunluğunun çeşitlere göre önemli farklılıklar gösterdiği ve tanede bulaşma yoğunluğu dışında bunların ekim zamanlarına göre değiştiği belirlenmiştir.

Eskişehir' de 1992' de suni olarak bulaştırılmış fasulye çeşitlerinde bulaşma yoğunluğu, tanede bulaşma yoğunluğu ve böcek populasyon yoğunluğunun çeşitlere göre önemli farklılıklar gösterdiği ve bunların suni bulaştırma tarihlerine göre değiştiği saptanmıştır. Buna karşılık değişik fasulye çeşitlerinde zarar görmüş tane sayısı ve pupa kapakçığı sayısı çeşitlere göre önemli farklılıklar göstermemekle beraber, suni bulaştırma tarihlerine göre fark önemli olmuştur.

A. obtectus' un tohumun çimlenme gücüne etkili olduğu, çimlenmenin tek delikli tohumlarda % 42.6, çok delikli tohumlarda %1.33, bulaşık tohumlarda %52, fümigeli tohumlarda %61.3 ve sağlam tohumlarda %91.3 oranında olduğu saptanmıştır.

Fasulye tohumböceğinin fasulye tanelerinde beslenmesi sonucu, Karacasehir 90 çeşidinde % 55, Yunus 90 çeşidinde % 20.7 ve Bombay Fasulyesinde % 19.5 ağırlık kaybının meydana geldiği tespit edilmiştir.

KAYNAKLAR

- Alkan, B. Türkiye'nin zararlı tohumböcekleri (Col:Bruchidae) faunası üzerinde çalışmalar. Ankara Univ. Zir. Fak. Yay. No : 277 Ank. Univ. Basımevi, (Ankara, 1966) p.40.
- Alvarez, M. D. Delas, M. ve Rodriguez N, G. E. Biology of Acanthoscelides obtectus Say. (Col: Bruchidae) Cen.Agri. 11(3), (1986) 109.
- Anonymus. Tarım İstatistikleri Özeti 1990.Devlet İstatistik Enstitüsü Matbaası, (Ankara, 1992 a)4.
- Tarım ve Köyşleri Bakanlığı Eskişehir İl Müdürlüğü Proje ve İstatistik Şube Müdürlüğü Kayıtları, (1992 b).
- Atak, E.D. Fasulye tohumböceği (Acanthoscelides obtectus, Say)' nin biyolojisi ve mücadelesi üzerinde araştırmalar. İhtisas Tezi, Ank. Univ. Zir.Fak. Bitki Koruma Ana Bilim Dalı Ankara, 1975.
- Balachowsky, A.S. Les Insectes Nursibles aux Plantes Cultivées. Paris, (1936) p.1236
- Biemont, J. C. ve Jarry, M. Inhibitory effects of the presence of a congener on maturation of the oocytes in Acanthoscelides obtectus Say. (Coleoptera: Bruchidae) Canadian Journal of Zoology 61(10), (1983) 2329.

Bodenheimer, F.S. Türkiye' de ziraate ve ağaçlara zararlı olan böcekler ve bunlarla savaş hakkında bir etüd. (Çeviren : N.Kenter) Bayur Matbaası, (Ankara,1958) p. 181.

Canzelli, A. Studio sul tonchio del fagino
(Acanthoscelides obtectus Say.) Boll. Zool.
Bachic Turin. (2), (1940) 9.

Caradona, C.Posso,C.E. Kornegay,J.Valor.J. ve Serrano. M.
Antibiosis effects of wild dry bean accessions on the Mexican bean weevil and the bean weevil (Coleoptera:Bruchidae). Journal of Eco. Ent. 82 (1), (1988) 310.

Desroches,P.Larval development of overcrowded Acanthoscelides obtectus Say. (Col: Bruchidae) in seeds of Phaseolus vulgaris and the importance of spatio-temporal factors. Annales de la Soc. Ent.de Fr.19 (4), (1983) 405.

----- Influence of the intracotyledonary larval density on the reproductive capacities of Acanthoscelides obtectus Say, (Col: Bruchidae) Annales de la Soc. Ent. de Fr. 26 (1)(1990) 93.

Düzgüneş, Ö.,Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları-II) Ank. Univ. Zir. Fak. Yay. No: 1021 Ders Kitabı: 295, (Ankara, 1987) p. 105-112.

Elmalı, M. Değişik fasulye çeşitlerinin denge nem oranları ve bunun Fasulye tohumböceği (Acanthoscelides obtectus Say.), (Col: Bruchidae)'nin gelişme ve çoğalmasına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, A. U Fen Bil. Ens. Bitki Koruma Ana Bilim Dalı, Ankara, 1990.

Gelosi, A. ve Arcozzi, L. Bean Bruchid (Acanthoscelides obsoletus Say.) Informatore Fitopatologica 33 (4), (1983) 35.

Glauninger, J. ve Swatonek, F. The reaction to infestation of bean seeds (Phaseolus vulgaris L. and P. coccineus L.) by the common bean beetle (Acanthoscelides obtectus Say.) Journal of the Kansas Ent. Soc. 61 (2) (1986) 237.

Grasse, P.P. Traite' de Zoologie Anatomie Systematique Biologie Tome IX Masson et Cie edit, Paris. (1965) P. 1117.

Herford, G.M. Observations on the biology of Bruchus obtectus SAY. with special reference to the nutritional factors 2. angew, 22 (1), (1935) 26.

Howe, R.W. ve Currie, J.E. Some laboratory observations on the rates of development, mortality and oviposition of several species of Bruchidae breeding in stored pulses. Bull Ent. Res. 55 (1964) 437.

Jarry, M., Chacon, A. ve Parfait, G. Influence of temperature fluctuations and hygrometry on the daily activity of Acanthoscelides obtectus on Phaseolus vulgaris plants in the field. Bull.Soc. Zool, Fr, 110 (4), (1985) 395.

----- Debouzie, D. ve Chacon, A. Effect of some variables associated with the plant of Phaseolus vulgaris on the egg-laying of Acanthoscelides obtectus in the field. Ent.Exp.et Appl. 43 (2), (1988) 105.

Kalkan M. Orta Anadolu Bölgesinde bakliyata zarar veren Baklagil Tohumböceklerinin tür, yayılış ve zarar oranı üzerinde araştırmalar. Zirai Mücadele Araş. Yıllığı. (Ankara, 1972) p.64.

Kansu İ.A. Genel Entomoloji. Ankara Univ. Zir. Fak. Yay. No : 965 Ders Kitabı : 283. Ank. Univ. Basım. (Ankara, 1986) p.294.

Karapetyan, A.P. The ecology and harmfulness of the bean weevil Acanthoscelides obtectus (Say) in the conditions of the Armenian SSR. Biologicheskii Zhurnal Armenii 36 (8), (1983) 647.

Keyder, S. Baklagil Bruchusları. (Çiftçi Broşürü) Tarım Bakanlığı Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü, Mesleki Neşriyat Servisi. Yenilik Basımevi, İstanbul 1965.

Labeyrie, V. ve Maison P. De L'influence du microclimat sur la ponte de la Bruche du Haricot C.R. Ac. Agr. Fr., 40, (1954) p. 733-735.

----- Techniques Culturelles concernant la préservation des Haricots contre la Bruche, Acanthoscelides obsoletus SAY. Rev. Zool. Agr. et appl. (1957) p. 157-164.

----- . Acanthoscelides (in BALACHOWSKY, A. S. 1962) Entomologie Appl. a l' Agriculture Tome 1, Coleopteres, 1 er Volume - Masson et Cie (1962) p. 564.

Lepesme, P. Sur L'eclosion et le comportement de la larve néonate chez Acanthoscelides obsoletus SAY. Bull. Soc. Ent. Fr. 47, (1942) p. 7-9.

----- Les Coléopteres des denrées alimentaires et des produits industriels entreposes Encyclopédie Entomologique XXII-A (1944) p. 335

Loi, G. ve Fornasar, L. Influence of temperature on the egg development of Acanthoscelides obtectus Say. (Col:Bruchidae) Frustula Entomologica (1985) 407.

Menten, L. A ve Menten, J.O.M. Time attack by Aconthoscelides obtectus (Say) on beans (Phaseolus vulgaris L.) under fields conditions. Turrialba 34 (3), (1985) 333.

Menusan, H. Effects of temperature and humidity on the life process of the bean weevil Bruchus obtectus SAY, Ann. Ent. Soc. Amer., 27, (1934) 515.

----- Effects of constant high temperatures and humidity on the rate and total amount of oviposition of the bean weevil Bruchus obtectus SAY, J. ec. Ent. 28 (2), (1935) 448.

Özer, M. Türkiye'de depo, ambar, fabrika ve silolarda muhtelif hububat taneleri, un ve mamulleri ile kuru meyveler ve tütünde önemli zarar yapan böcek türlerinin morfolojileri, kısa ekolojileri, kısa biyolojileri ve yayılışları üzerinde araştırmalar Ank. Univ. Basımevi (Ankara, 1957) p. 108-111.

----- ve Yücel, A. Güney Doğu Anadolu Bölgesinde baklagillerde zararlı baklagil tohum böcekleri, yayılışları, en önemli türün biyo-okolojisi ve savaş yöntemleri. Diyarbakır Zirai Müc. Araş. Ens. Doğa Matbaası (1989) p. 66-67.

Parfait, G. ve Jarry, M. Plant diversity and impact of phytophagus insects: a bibliographic review of the methods applied in the case of mixed cultures. Acta Oecologica, Oecolog'a Generalis 8 (3) (1987) 365.

Roman, E. La coque de nymphose de la Bruche du Haricot.
Bull. Soc.Ent. Fr. 10, (1931) 162.

Schoonhoven, A.V. Field problems of beans in Latin America. Series GE, CIAT. Apartado Aéreo 6713, Room 83, Colombia. (1978) p. 100.

----- ve Voysest, O. Common beans Research for crop improvement CIAT. Colombia. (1989) p. 628-634.

Serrano, M.S., Schoonhoven, A.V., Valor, J.F. ve Cardona, C. Sources of resistance to the common bean weevil Acanthoscelides obtectus (Say) in wild bean lines. Revista Colombiana de Ent. 9 (1-4), (1985) 13.

Souza, L.A.DE. Resistance of the bean genotypes to Acanthoscelides obtectus in the laboratory. Pesaquisa Agropecuária Brasileira. 23 (1), (1988) 15.

Stamopoulos, D.C. Effects of photoperiod on the biology of Acanthoscelides obtectus Say. Journal of Appl. Ent. 107 (2), (1990) 150.

Şehirali, S. Yemeklik Tane Baklagiller. Ankara Univ. Zir. Fak. Tarla Bit. Böl. Ank. Univ. Zir. Fak. Yay. No: 1089 Ders Kitabı: 314, Ank. Univ. Basımevi (1988) P. 17-35.

Thiery, D. Influence of water content and hardness of the testa of Phaseolus vulgaris seeds on the penet-

ration frequency of neonate larvae of Acanthoscelides obtectus. Ent. Exp. et Appl. 32 (2), (1982 a) 141.

-----Consequences of stress factors on neonate larvae of Acanthoscelides obtectus on penetration frequency in stored Phaseolus vulgaris seeds. Ent. Exp. et Appl. 32 (2), (1982 b) 195.

-----Hardness of some fabaceous seed coats in relation to larval penetration by Acanthoscelides obtectus (Say) (Col: Bruchidae) Journal of Stored Prod. Res. 204 (4), (1984) 177.

-----ve Jarry, M. Hatching rhythm in the bean weevil Acanthoscelides obtectus and larval penetration of Phaseolus vulgaris seeds. Insect science and its Appl. 6 (1), (1985) 33.

Voukassovitch, P. Sur le fonctionnement des ovaries chez la Bruche du haricot Acanthoscelides obtectus SAY. Letopis Nauch Radova, 2, (1958) p. 3-20.

Zaazou, H. Oviposition of the bean weevil. Bull. Soc. Found 1 er Ent. 32, (1948) 343.

Zachariae, G. Das verhalten des speise bohnen käfers, Acanthoscelides obtectus SAY. (Col: Bruchidae) im Freien in Norddeutschland. Zeitschr. ang. Ent. 43, (1958) p. 345-365.

TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın yapılmasında değerli yardımlarını ve anlayışını esirgemeyen Sayın Hocam Prof.Dr. Bahattin KOVANCI'ya teşekkürü bir borç bilirim.

Ayrıca çalışmalarım süresince Enstitü olanaklarından yararlanmamı sağlayan Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitü Müdürü Sayın Dr. Fahri ALTAY' a Sayın Zir. Yük. Müh. Ziya ÖNCELER' e, Sayın Zir. Yük. Müh. Müfit KALAYCI' ya ve yardımcı olan diğer Enstitü elemanlarına teşekkür ederim.



ÖZGEÇMİŞ

1961 Yılında Erzincan' ın Kemaliye ilçesinde doğdum. İlk ve orta öğrenimimi Ankara' da tamamladım. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'nü 1987 yılında bitirdim. 1988 yılında Tarım Orman ve Köyisleri Bakanlığı Şanlıurfa İl Müdürlüğü Bitki Koruma Şube Müdürlüğü'nde göreve başladım. Halen Eskişehir Tarım İl Müdürlüğü Bitki Koruma Şube Müdürlüğü' nde çalışmaktayım.

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ