

**EPHESTIA KUEHNIELLA ZELL. (LEP.:PYRALIDAE) İLE
RHYZOPERTHA DOMINICA F.(COL.:BOSTRYCHIDAE)'NİN
LABORATUVAR KOŞULLARINDA GELİŞMELERİ VE
REKABETLERİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR**

Pervin ERDOĞAN¹

Oktay GÜRKAN²

ÖZET

Bu çalışmada Değirmen güvesi [*Ephestia kuehniella* Zell.(Lep.: Pyralidae)] ve Ekin kambur biti [*Rhyzopertha dominica* F.(Col.:Bostrychidae)] ayrı ayrı ve birlikte olmak üzere dört farklı kombinasyonda yumuşak buğday ortamında üç generasyon süresince gelişmeleri izlenerek aralarında herhangi bir rekabetin olup olmadığı araştırılmıştır. Denemeler $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve % 65-75 orantılı neme ayarlı iklim dolabında yürütülmüştür.

Birlikte ve ayrı ayrı yetiştirilen bu iki zararlı arasında gelişme yönünde bir fark bulunamamıştır. Sadece generasyonlar ve kombinasyonlar arasındaki fark önemli olmuştur. Her iki zararlı tek tek ele alınıp generasyonlar arasında bir karşılaştırma yapıldığında; I.generasyonda elde edilen ergin sayıları düşük seviyede kalmış, diğer iki generasyonda önemli bir farklılık görülmemiştir. Sadece Ekin kambur biti'nin 4. kombinasyonunda (Önce Değirmen güvesi sonra Ekin kambur biti) her generasyon ayrı bir grup oluşturmuş, generasyon sayısı arttıkça elde edilen ergin sayıları artmış ve aralarındaki farklılık önemli olmuştur. Değirmen güvesi'nin I., Ekin kambur biti'nin I. ve III. generasyonunda kombinasyonlar arasında bulunan fark önemli olmuştur.

GİRİŞ

İnsanoğlu yetiştirdiği ürünü, hasattan sonra bölge özelliğine göre tohumluk, yemelik, yemlik ve satış amacıyla değişik tipteki depolarda kısa veya uzun süreli olarak saklamaktadır. bu süre içerisinde üründe zararlılar, hastalık etmenleri, kuş ve kemirgenler ile olumsuz çevre koşullarından dolayı kalite ve kantite yönünden önemli kayıplar meydana gelmektedir. Bunu sayısal olarak açıklamak gerekirse; depolanan tahıl, baklagil, yağlı tohumlar ve bunlardan yapılan gıda maddelerinde, depolama döneminde meydana gelen kayıp oranı Dünya genelinde % 10 olarak kabul edilmektedir. Bu kayıplar bölgelere ve

¹ Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü-ANKARA

² A.Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü- ANKARA

Yazının Yayın Kuruluna Geliş Tarihi (Received): 5.5.1995

özelliklerine bağlı olarak %50 ye kadar ulaşmaktadır (Prevett,1975). Depolanan ürünlerdeki kabul edilen %10 oranındaki bu kaybın %5'inin böceklerden, %2'sinin hastalık etmenlerinden ve %3'nün de fare, kuş ve diğer çevre faktörlerinden meydana geldiği belirtilmektedir (Esin,1971).

Depolanmış üründeki zararlılar buldukları ortamda beslenerek ağırlık kaybına neden olmakta, beslenmeleri sonucu oluşan pisliklerin ve salgıların ürünün içine bırakılmasıyla ürünün kalite ve kantitesinde olumsuz etkiler meydana getirmekte, ayrıca birden fazla zararının bir arada bulunması sonucu oluşturdukları kayıplar daha da artmaktadır.

Ülkemizde depolanan ürün çeşitleri içerisinde hububat ve buna bağlı olarak da buğday önemli yer tutmaktadır. Depolanan buğdayda önemli sorunlar yaratan zararlılardan bir tanesi de Ekin kambur biti [*Rhyzopertha dominica* F. (Col.:Bostrychidae)]'dir. Bu zararlı ile ilgili yapılan bir araştırmada, Ekin kambur biti erginlerinden depolanmış danelerde larvalardan sekiz kez daha fazla ağırlık kaybına neden oldukları ve bulaşmadan 122 gün sonra zararını ekonomik değere ulaştığı (%6.4) belirtilmiştir (Malagon ve Trochez,1985).

Şayeste(1971), Ekin kambur biti'nin Orta Anadolu bölgesinde tahıl depolarında toplanan örneklerde yaygın olarak bulunduğunu, zararının sağlam buğday, mısır, arpa, çavdar taneleri ve makarnalarda primer olarak beslendiğini, ergin ve larvaların değiştirdiği gömlek ve pislikleri ile besin maddelerini bozduğunu belirtmiştir.

Depolanmış buğdayın bir başka zararlısı olarak bilinen Değirmen güvesi [*Ephestia kuehniella* Zell.(Lep.:Pyralidae)] esas zararını unda yapmakla beraber zaman zaman tahıl depolarında sorun yaratmaktadır. Bu zararının larvası unda çıkardığı ağ maddesiyle bunları birleştirmekte ve ürünün kalitesini bozmaktadır. Ayrıca fabrikadaki makinelerin çeşitli kısımlarında ördükleri ağlar nedeniyle tıkanıklık meydana getirmektedir. Değirmen güvesi undan başka tahıl, kepek, ekmek, iç badem, yer fıstığı, kuru meyve, bisküvi ve palamut meyvelerinde zararlıdır (Erakay, 1974).

Ülkemizde değişik amaçlarla resmi ve özel kuruluşlarda yapılan incelemelerde buraların çok yoğun ve yaygın miktarda Değirmen güvesi ile bulaşık olduğu görülmüştür. Güçlü(1973)¹ 'ye göre, Ankara'daki geniş kapasiteli un fabrikalarında bu zararlı % 61.5 oranla diğer depolanmış ürün zararlıları içerisinde birinci sırada yer almakta ve meydana getirdiği kayıp ise % 16'ya ulaşmaktadır. Aynı zararlı Ege bölgesinde % 5 oranla ikinci sırada yer almakta ve birinci derecede zararlı olmaktadır (Erakay, 1974).

Ekin kambur biti ve Değirmen güvesi'nin depolanmış ürün çeşitlerinde özellikle tahılda yaygın olarak bulunmaları ve her ikisinin uygun koşullarda çoğalma güçlerinin yüksek olması ekonomik düzeyde zarara neden olmaktadır.

¹ GÜÇLÜ,Ş.,1973. Ankara un Fabrikalarında bulunan Un güvesi (*A.kühniella* Z.) ve diğer ambar böcekleri üzerinde sürvey çalışmaları. 104.649 no'lu Proje E. Nihai Raporu. Ankara Bölge Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü.

Konu edilen zararlılardan Ekin kambur biti'nin tahılın primer, Değirmen güvesi'nin ise sekonder zararlısı olması, her ikisini aynı üründe birlikte gelişmelerine olanak sağlamaktadır. Ancak tüm canlılarda olduğu gibi bir arada yaşama bir rekabeti ortaya çıkarabilmektedir.

Genel olarak rekabet, aynı popülasyondaki bireyler arasında iki yada daha fazla popülasyon arasında sınırlı miktardaki kaynakları ele geçirmek için girişilen ilişki olarak açıklanabilir.

Andrewartha ve Birch(1954)'e göre, rekabetin kelime anlamı genel olarak aynı gereksinimi birlikte aramaktır. Adı geçen araştırmacılar gereksinimin karşılanması kısıtlı olduğu zaman, bunların aynı veya farklı canlı gurupları tarafından birlikte aranmaları sonucunda, her zaman rekabetin ortaya çıkacağını belirtmektedirler.

Klomp(1964)'e göre de rekabet, aynı veya farklı türden iki veya daha fazla sayıdaki canlıların, ortak ihtiyaçlarının karşılanmada yetersiz kaldığı durumlarda, yaşamak için bir diğerinin işini zorlaştırmada verdikleri mücadeledir. Bu durumda temel esaslar, canlıların aynı kaynağı kullanması, bu kaynağın kıt olması ve bunlara ilave olarak özellikle rekabette olan canlıların bir diğeri üzerinde zararlı etkide bulunmasıdır.

Depolanmış ürün zararlıları arasındaki rekabetle ilgili yapılan çalışmaların büyük bir kısmı aynı takıma ait türler arasında olup, daha çok Coleoptera takımına bağlı türlerle ilgilidir. Inouye ve Lerner(1965), *Tribolium castaneum* (Hbst) ve *T.confusum* (Duv.) arasındaki rekabeti çalışmışlar ve *T.confusum*'un elemine edilmesinde *T.castaneum*'un başarılı olduğunu belirtmişlerdir. Ciesielska(1972 b), *R.dominica* ve *Oryzaephilus surinamensis* L. arasındaki rekabeti araştırmıştır. Ciesielska(1975), Coleoptera takımına ait üç tür (*Sitophilus granarius* L., *R.dominica* ve *O.surinamensis*) arasında yaptığı rekabet çalışmasında en şiddetli rekabetin *R.dominica* ve *O.surinamensis* arasında olduğunu açıklamıştır. Yadav et al.(1986) *S.oryzae*, *S.granarius* ve *R.dominica* arasındaki rekabeti incelemişlerdir.

Farklı takımlara ait türler arasında; örneğin Lepidoptera ile Coleoptera takımlarına bağlı iki türün rekabetine ilişkin çalışmalar hakkında çok az bilgi vardır. *Sitotraga cerealella* ve *Sitophilus oryzae* arasındaki rekabetin şekline ait bazı bilgiler veren Maclagon(1932), ilk araştırmacılar arasında yer almaktadır. Crombie(1945), *S.cerealella* ve *R.dominica* arasındaki rekabeti araştırmıştır. Barnes ve Simmons(1952), *O.surinamensis* ve *Plodia interpunctella*(Hbn.) arasındaki rekabeti kısaca incelemişler ve *O.surinamensis*'in yoğun bulaşması sonucunda *P.interpunctella*'yı baskı altında tutabileceğini ortaya koymuşlardır. Adeyemi(1968), *T.castaneum* ve unda bulunan üç güve (*Cadra cautella* Wlk., *P.interpunctella* ve *Corcyra cephalonica* Staint.) türünün doğal artış kapasiteleri yüksek olması rağmen *T.castaneum* tarafından baskı altına alındığını belirtmiştir. Mookherjee ve Verma(1976), *T.castaneum* ve *C.cephalonica* arasındaki rekabeti çalışmışlardır. Ayertey(1980), *S.cerealella* 'nın farklı gelişme

dönemleri üzerindeki *S.zoamais* (Mot.)'in etkisini araştırmış ve bu iki zararlının laboratuvar koşullarında birlikte yaşayamayacağı sonucuna varmıştır.

Bu çalışmada depolanmış ürün zararlılarından Coleoptera takımına bağlı Ekin kambur biti ve Lepidoptera takımından Değirmen güvesi olmak üzere iki farklı tür ele alınmıştır. Bu iki zararlı birlikte bulduklarında aralarındaki besin rekabeti ve popülasyonları artırma oranlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Çalışmanın ana materyalini Ekin kambur biti ve Değirmen güvesi oluşturmuştur. Denemede besin ortamı olarak yumuşak buğday(Gerek 79) kullanılmıştır.

Denemede kullanılan buğday kullanılmadan önce herhangi bir bulaşmaya neden olmaması için fümigasyona tabii tutulmuştur. Denemede kullanılan bütün araç ve gereçler % 1'lik hipoklorit solüsyonu ile sterilize edilmiştir.

1. Ekin kambur biti'nin yetiştirilmesi

Bu amaçla birer litrelik cam kavanozlar önceden fümige edilmiş buğdayla yarıya kadar doldurulup her bir kavanoz içine Ekin kambur biti erginlerinden 50 şer adet konulmuştur. Kavanozlar tülbentle kapatılarak lastik bant geçirilmiş ve üzerine kültür açılma tarihi yazılan bir etiket yapıştırılmıştır. Bu kavanozlar 25°C sıcaklık ve % 65-70 nem koşullarındaki iklim dolabına yerleştirilmiştir. Erginlerin yumurta koymalarını sağlamak amacıyla 15 gün bu şekilde bekletilmiştir. 15 gün sonra kültür odasına konan kavanozların her biri ayrı ayrı 18 meshlik eleklerle elenerek elek altına düşen erginler fırça ile toplanmıştır. Buğday örnekleri ait oldukları kavanozlara konularak tekrar iklim dolabına alınmıştır.

Kültüre alınan bu örnekler zararlının biyolojisi dikkate alınarak gözlenmiş ve ilk erginin çıktığı tarih belirlenmiştir. Bu şekilde yaşları belli erginler elde edilmiştir. Aynı yaşta elde edilen bu erginlerden fazla sayıda alınarak 1/4 oranında buğdayda doldurulmuş olan bir litrelik cam kavanozlara yumurta bırakmaları amacıyla konulmuştur. Bir gün sonra bu kavanozlar elenerek elek altına düşen yumurtalar yumuşak uçlu fırça ile alınmış ve aynı yaştaki erginlerden günlük yumurta elde edilmiştir(Şayeste,1971).

2. Değirmen güvesi'nin yetiştirilmesi

Değirmen güvesi'nin yetiştirilmesi için 30x10cm'lik plastik küvetler kullanılmış, bunların içine buğday kırmısı ve mısır unu karışımı (1:1) konmuştur. Üzerine güve yumurtaları serpidikten sonra tülbentle kapatılmış ve etiketlenerek 25°C sıcaklık ve %60-70 nem koşullarındaki iklim dolabına yerleştirilmiştir. Larvalar olgunlaşmadan önce küvetin içine oluklu karton şeritler

konularak larvaların bunlar arasında kokon örererek pupa olmaları sağlanmıştır. Daha sonra çıkan kelebekler günlük olarak tüp yardımıyla alınmış ve yumurta koymalarını sağlamak amacıyla hazırlanmış yumurtlatma kaplarına salınmıştır. Bu şekilde aynı yaştaki erginlerden günlük yumurta elde edilmiştir.

Yumurtlatma kapları; iç içe geçirilmiş iki plastik fanus, içteki fanusun alt kısmına kelebeğin bıraktığı yumurtaları zedelemekten almak için gözenek genişliği 1-2 mm olan kafes teli yerleştirilmiştir. İçteki fanusun kapağının ortasına kelebekleri cam tüple fanusun içine aktarmaya yarayacak kadar 1.5-2 cm çapında delik açılmıştır. Aktarma işlemi bittikten sonra bu delik pamukla kapatılmıştır. Bir gün sonra fanuslar birbirinden ayrılarak içteki fanusun alt kısmına bırakılan yumurtaların yumuşak bir fırça yardımı ile telden ayrılması sağlanmıştır.

3. Rekabet Çalışmaları

Her iki zararlının aynı yaştaki erginlerinden elde edilen günlük yumurtalar 200 gr besin konulan 1 lt lik cam kavanozlara verilerek deneme aşağıdaki gibi beş farklı kombinasyonda kurulmuştur.

- 1- Sadece Değirmen güvesi'nin 50 adet yumurtası verilmiş,
- 2- Sadece Ekin kambur biti'nin 50 adet yumurtası verilmiş,
- 3- Önce Değirmen güvesi'nin 25 adet yumurtası, 20 gün sonra Ekin kambur biti'nin 25 adet yumurtası verilmiş,
- 4- Önce Ekin kambur biti'nin 25 adet yumurtası, 20 gün sonra Değirmen güvesi'nin 25 adet yumurtası verilmiş,
- 5- Her iki türden aynı anda 25'er adet yumurta verilmiştir.

Deneme her kombinasyonda 5 tekerrürlü olarak kurulmuş ve her bir tekerrür iki set halinde açılmıştır. Bütün besin ortamlarının üzerine larvaların yumurtadan çıkar çıkmaz beslenebilmeleri için çok az miktarda (2 gr) mısır unu serpilmiştir. Larvaların uygun bir şekilde beslenebilmeleri için kavanozlardaki besin ortamı her bir dölün sonunda değiştirilmiştir. Kavanozlar, $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve % 60-70 orantılı nem ihtiva eden iklim dolabına yerleştirilmiştir.

Ekin kambur biti kültürleri 18 mesh'lik eleklerle eelenmiş ve elek altına düşen erginler sayılmıştır. Sayılan erginler yumuşak uçlu fırça ile alınarak takip eden generasyonlar için kullanılmıştır. Bu amaçla, alınan erginler içlerinde temiz buğday bulunan 1 lt'lik kavanozlara aktarılmıştır.

Aynı şekilde II. generasyondan elde edilen erginler III. generasyondaki gelişmeleri izlemek için temiz besin konulmuş kavanozlara aktarılmıştır. III. generasyondan elde edilen erginler I. ve II. generasyonda olduğu gibi günlük olarak izlenmiş ve kayıtları yapılmıştır. Daha sonra zararlıların biyolojisi dikkate alınarak gelişmeleri izlenmiştir. Erginler çıkmaya başladıktan sonra günlük sayım yapılmış ve sayılan erginler kaydedilmiştir.

Deneme süresince besin çeşidi ve miktarı sabit tutulmuştur. Her iki zararlı birlikte bulduklarında aralarındaki besin rekabeti, popülasyonlarını artırma

oranlarını birbirini takip eden döllerde araştırmak için deneme üç generasyon süresince izlenmiştir.

Bütün generasyonlarda güvelerin bulunduğu kavanozların içine larvaların bunların içinde kokon örerek pupa olmalarını sağlamak için oluklu karton şeritler konulmuştur. Deneme süresince iklim dolabının nem ve sıcaklığı bir thermohigrografla kontrol edilmiştir.

4. İstatistiki kontrol

Üç faktörlü (Böcek, kombinasyon, generasyon) olarak yürütülen çalışmada elde edilen sonuçların değerlendirilmesi varyans analizi ile yapılmıştır. Elde edilen sayılara değerlendirmeye alınmadan önce karekök transformasyonu uygulanmıştır (Düzgüneş, 1975).

Zararlılar için ayrı ayrı belirlenen artış faktörleri, denemede kurulan her iki setin ayrı ayrı ortalamalarının alınıp generasyonların birbirine oranlanması şeklinde hesaplanmıştır (Allotey, 1986).

Her iki zararlının tek tür kültürlerinden elde edilen değerler, karışık kültürlerle mukayese etmek için ikiye bölünerek değerlendirmeye alınmıştır (Odum, 1963'e atfen Ciesielska, 1972 a).

SONUÇLAR

Değirmen güvesi ve Ekin kambur biti'nin sabit koşullardaki ($25\pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve %60-70 orantılı nem) gelişmeleri izlenerek aralarında herhangi bir rekabetin olup olmadığını belirlemek amacıyla bu çalışma ele alınmıştır.

I. generasyon sonuçlarına göre; her kombinasyon için Değirmen güvesi ve Ekin kambur biti'nde ayrı ayrı belirlenen ergin çıkış süreleri, çıkış süresi boyunca en fazla ergin elde edilen gün, en fazla ergin elde edilen gündeki ergin sayıları, toplam ergin sayıları ve yumurtadan ergin oluna kadar ki gelişme süreleri Çizelge 1 ve Şekil 1 ve 2'de verilmiştir.

Değirmen güvesi'ne ait sonuçlar incelendiğinde; sadece 500 adet yumurta verilen 1. kombinasyonda, toplam 335 adet ergin elde edilmiştir. Ergin çıkışları, çıkışlar başladıktan sonra 10. günde 32 adet ergin ile en yüksek seviyeye ulaşmış ve 21 gün sonra sona ermiştir. Yumurta verilişinden ilk ergin çıkışına kadar geçen süre 47 gün olmuştur.

ÇİZELGE 1. Değirmen güvesi (*E.kuehniella*) ve Ekin kambur biti (*R.dominica*)'nin I.generasyona ait kombinasyonlarda elde edilen toplam ergin sayıları, ergin çıkış süreleri, en fazla ergin elde edilen gün, en fazla ergin elde edilen gündeki ergin sayıları ve ergin gelişme süreleri

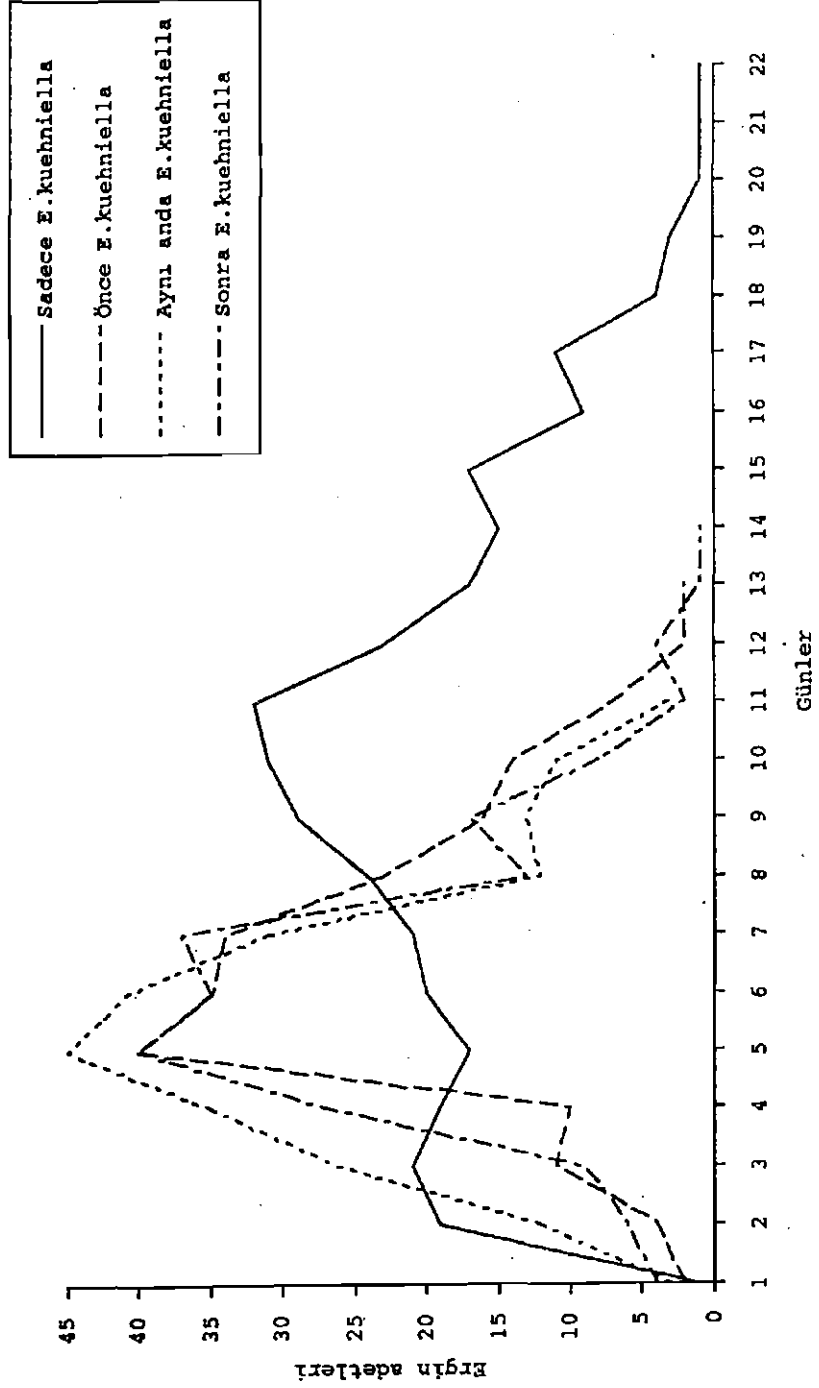
Kombinasyonlar	Elde edilen toplam ergin sayısı (adet)	Ergin çıkış süresi (gün)	En fazla ergin elde edilen gün	En fazla ergin elde edilen gündeki ergin sayısı	Gelişme süresi (gün)
Sadece <i>E.kuehniella</i>	335	21	10	32	47
Sadece <i>R.dominica</i>	347	14	2	78	65
Önce <i>R.dominica</i>	163	12	5	31	69
Sonra <i>E.kuehniella</i>	200	13	4	40	42
Aynı anda					
<i>E.kuehniella</i>	235	10	4	45	41
<i>R.dominica</i>	159	10	3	33	60
Sonra <i>R.dominica</i>	127	11	1	69	72
Önce <i>E.kuehniella</i>	208	12	4	40	44

Değirmen güvesi'nin Ekin kambur biti'nden 20 gün önce verildiği 2. kombinasyonda ise, zararlının 250 adet yumurtasından toplam 208 adet ergin elde edilmiştir. 12 günlük çıkış süresinin 4. gününde 40 adet erginle en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Yumurtadan ergin oluncaya kadar 44 günlük süre geçmiştir.

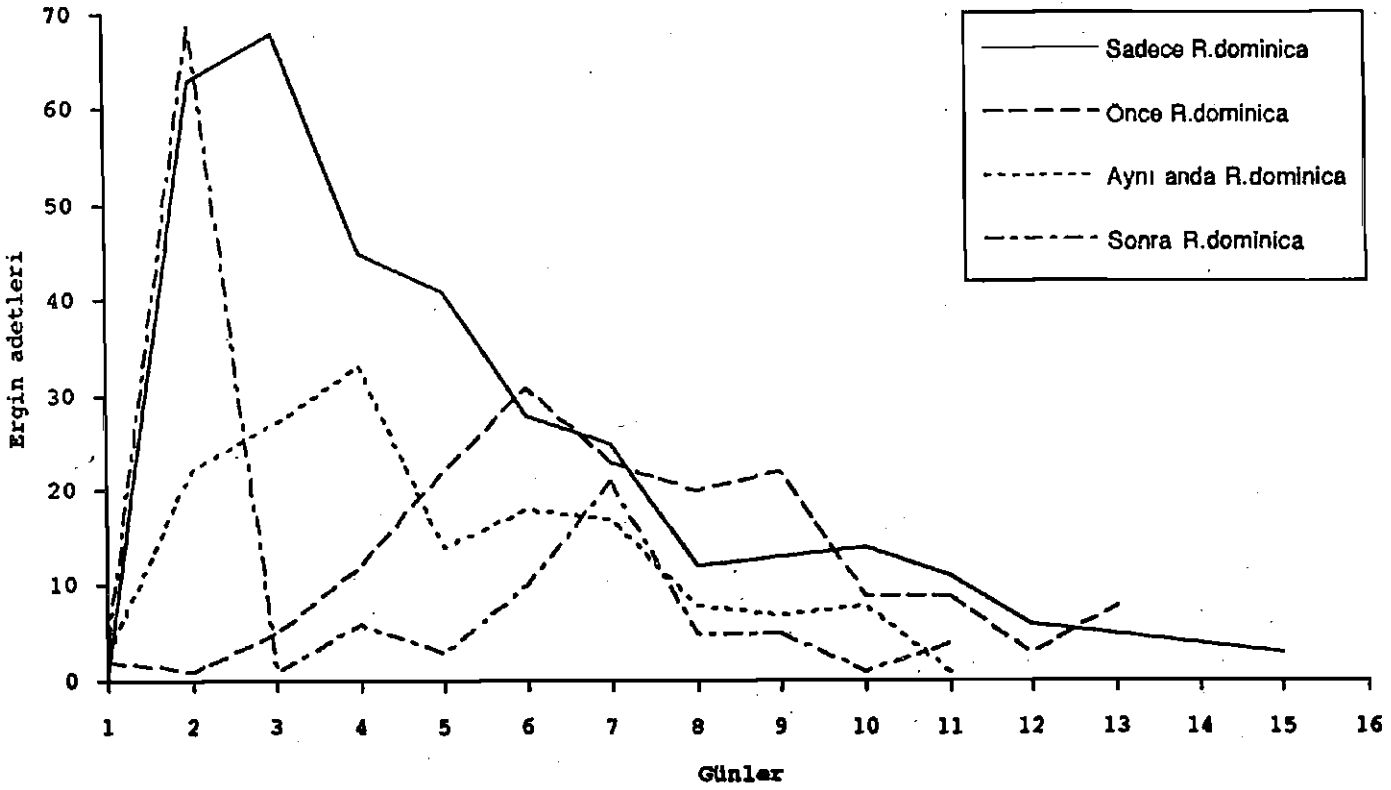
Her iki zararlıdan aynı anda 250'şer adet yumurtanın verildiği 3. kombinasyonda, Değirmen güvesi'nde ergin çıkışları 10 gün devam etmiştir. Çıkışlar ilk üç günde artmış ve 4. günde 45 adet erginle maksimuma ulaşmıştır. Toplam 235 adet ergin 41 günlük süre içerisinde gelişmiştir.

Değirmen güvesi'nin Ekin kambur biti'nden 20 gün sonra verildiği 4. kombinasyonda 250 adet yumurtadan 200 adet ergin elde edilmiştir. Ergin çıkışları ilk günlerde hızla yükselmiş ve 4. günde 40 adet erginle en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Ergin çıkış süresi 12, gelişme süresi 42 gün devam etmiştir.

Yapılan istatistiki kontroller sonucunda, bütün kombinasyonlarda elde edilen toplam ergin sayıları 167(335:2)-235 arasında bulunmakla beraber kombinasyonlar arasında gelişme yönünden bir fark bulunamamıştır.



ŞEKİL 1. *E. kuehniella*'nın I. generasyondaki erginlerin çıkış süreleri ve adetleri.



ŞEKİL 2. *R.dominica*'nın I. generasyondaki erginlerin çıkış süreleri ve adetleri.

Ekin kambur biti'nin I.generasyonuna ait sonuçlara göre, (Çizelge 1 ve Şekil 2); Sadece Ekin kambur biti'nin 500 yumurtasının verildiği 1. kombinasyonda toplam 347 adet ergin elde edilmiştir. Ergin çıkışları başladıktan iki gün sonra 78 adet erginle en yüksek çıkış sayısına ulaşmış 14 gün sonra sona ermiştir. Erginlerin gelişme süresi 65 günde olmuştur.

2.kombinasyonda, Ekin kambur biti'nin 250 adet yumurtasından toplam 163 adet ergin elde edilmiştir. 12 günlük çıkış süresi içindeki 5. günde 31 adet erginle çıkışlar maksimum seviyeye ulaşmıştır. Erginler 69 günde gelişmişlerdir.

3.kombinasyondaki, Ekin kambur biti'nin ergin çıkışları 10 gün devam etmiştir. En fazla ergin çıkışı, çıkışlar başladıktan 3 gün sonra 33 adet erginle en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Toplam 159 adet erginle çıkışlar sona ermiştir. Erginlerin gelişme süresi 60 günde olmuştur.

Ekin kambur biti'nin Değirmen güvesi'nden 20 gün sonra verildiği 4. kombinasyonda ise, en fazla ergin çıkışı, çıkışların başladığı ilk iki günde olmuş ve elde edilen ergin sayısı 69'a ulaşmıştır. Çıkışlar başladıktan 11 gün sonra toplam 127 adet erginle sona ermiştir. Gelişme süresi 72 gün olmuştur. İstatistiki kontroller sonucunda; bütün kombinasyonlarda elde edilen toplam Ekin kambur biti ergin sayıları 163-174(347:2) arasında değişmekle beraber kombinasyonlar arasında bir fark görülememiştir.

II.generasyonda ise, Değirmen güvesi ve Ekin kambur biti'nin bütün kombinasyonlara ait ayrı ayrı belirlenen; toplam ergin sayıları ve ergin gelişme süreleri Çizelge 2 ve Şekil 3 ve 4'te verilmiştir. Buna göre, Değirmen güvesi'nde 1.kombinasyonda I.generasyondan aktarılan 335 adet erginden II. generasyonda 5632 adet ergin elde edilmiştir. Çıkışlar 55 gün devam etmiş ve en fazla ergin, bu çıkış süresinin 26. gününde 369 adet erginle olmuştur. Ergin gelişmeleri 51 günde tamamlanmıştır.

2.kombinasyonda ise, toplam aktarılan 208 adet erginden II.generasyonda 4752 adet ergin elde edilmiştir. 54 günlük çıkış süresi içerisinde en fazla ergin çıkışı 15.günde 361 adet erginle olmuştur. Çıkışların büyük bir kısmı ilk bir ayda olmuştur. Erginler 48 günlük bir süre içerisinde gelişmişlerdir.

3.kombinasyonda, I.generasyondan aktarılan 235 adet Değirmen güvesi ergininden II.generasyonda toplam 3430 adet ergin 75 günlük çıkış süresi içerisinde elde edilmiştir. Ergin çıkışlarında en fazla çıkış süresinin 44. gününde 102 adet erginle olmuştur. Erginlerin gelişmeleri 45 günde tamamlanmıştır.

4.kombinasyonda, I.generasyondan alınan 200 adet erginden II. generasyonda toplam 5410 adet ergin 46 günlük çıkış süresi içerisinde elde edilmiştir. En fazla ergin, çıkış süresinin 19. gününde 349 adet ile elde edilmiştir. Ergin gelişme süreleri 49 gün sürmüştür.

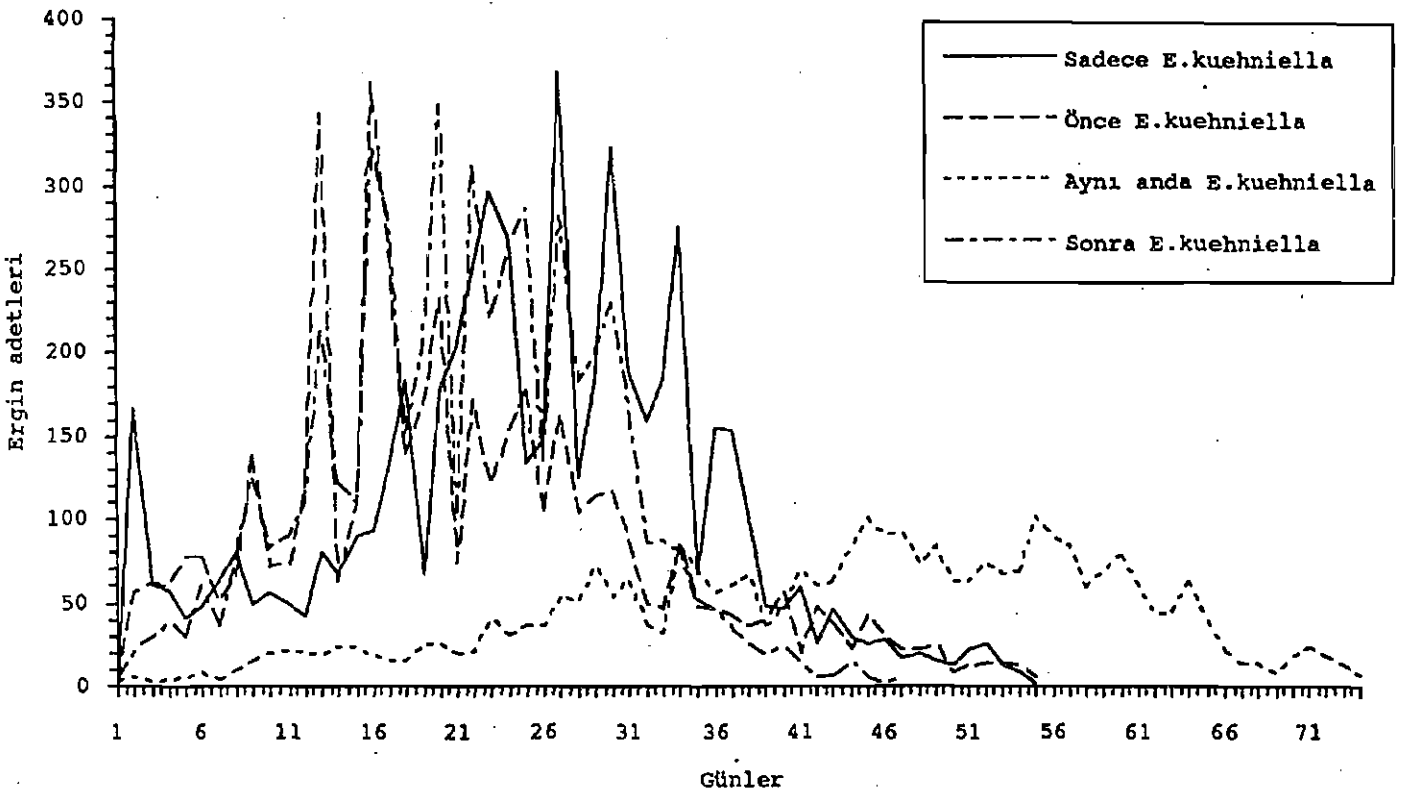
ÇİZELGE 2. Değirmen güvesi (*E.kuehniella*) ve Ekin kambur biti (*R.dominica*)'nin II. generasyona ait kombinasyonlarda elde edilen toplam ergin sayıları, ergin çıkış süreleri, en fazla ergin elde edilen gün , en fazla ergin elde edilen gündeki ergin sayıları ve ergin gelişme süreleri

Kombinasyonlar	Elde edilen toplam ergin sayısı (adet)	Ergin çıkış süresi (gün)	En fazla ergin elde edilen gün	En fazla ergin elde edilen gündeki ergin sayısı	Gelişme süresi (gün)
Sadece <i>E.kuehniella</i>	5632	55	26	369	51
Sadece <i>R.dominica</i>	7291	88	13	196	62
Önce <i>R.dominica</i>	5980	86	39	160	68
Sonra <i>E.kuehniella</i>	5410	46	19	349	49
Aynı anda					
<i>E.kuehniella</i>	1874	53	27	110	61
<i>R.dominica</i>	3430	75	44	102	45
Sonra <i>R.dominica</i>	4900	70	9	135	60
Önce <i>E.kuehniella</i>	4752	54	15	361	48

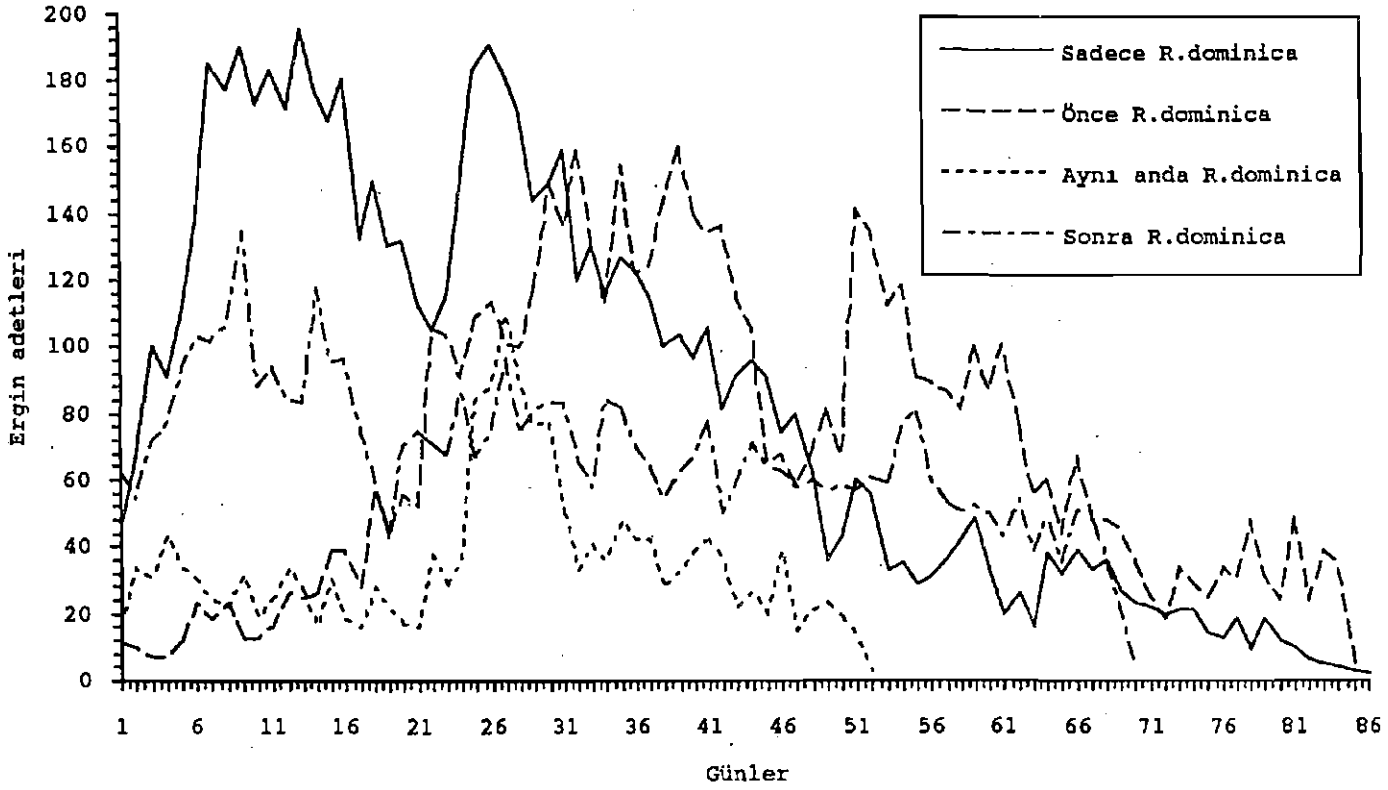
Bütün kombinasyonlarda elde edilen ergin sayıları 2816 (5632:2)-4752 arasında bulunmuştur. Bu sayılarla yapılan istatistiki kontroller sonucunda kombinasyonlar arasında bulunan fark önemli görülmüştür. En iyi gelişme 4. kombinasyonda (Sonra Değirmen güvesi ve Ekin kambur biti) meydana gelmiştir. 2. (Önce Değirmen güvesi sonra Ekin kambur biti) ve 3.(Aynı anda Değirmen güvesi ve Ekin kambur biti) kombinasyonlar arasında bir fark görülemedi. En az gelişme ise 1.(sadece Değirmen güvesi) kombinasyonda meydana gelmiştir.

Ekin kambur biti'nin II.generasyonuna ait sonuçlar incelendiğinde (Çizelge 2, Şekil 4), 1. Kombinasyonda I.generasyondan aktarılan toplam 347 adet erginden II. Generasyonda toplam 7291 adet ergin elde edilmişti. En fazla ergin çıkışı, çıkışlar başladıktan sonraki 13. günde 196 adet erginle olmuştur. Çıkışlar, 88 günde tamamlanmıştır. Erginlerin gelişmeleri 62 gün devam etmiştir.

2.kombinasyonda Ekin kambur biti'nden toplam 5980 adet ergin elde edilmiştir. Ergin çıkışları 86 gün devam etmiş ve en fazla ergin çıkışı, çıkışlar başladıktan sonraki 39. günde 160 adet erginle olmuştur. Erginlerin gelişmeleri 68 gün devam etmiştir.



ŞEKİL 3. *E.kuehniella*'nin II. generasyondaki erginlerin çıkış süreleri ve adetleri.



ŞEKİL 4. R.dominica'nın II. generasyondaki erginlerin çıkış süreleri ve adetleri.

Her iki zararlıdan aynı anda kültüre verilen 3. kombinasyonda; II. generasyonda toplam 1874 adet ergin elde edilmiştir. En fazla ergin 53 günlük çıkış süresinin 27. gününde 110 adet erginle maksimum noktaya ulaşmıştır. Gelişme süresi 61 gün olmuştur.

Değirmen güvesi'nden 20 gün sonra Ekin kambur biti'nin ilave edildiği 4. kombinasyonda ise; II. generasyonda toplam 4900 adet ergin elde edilmiştir. En fazla ergin çıkışı, 70 günlük çıkış süresi içerisindeki 9. günde 135 adet erginle olmuştur. Erginler 60 günde gelişmişlerdir.

Bütün kombinasyonlarda elde edilen ergin sayıları 3646(7291:2)-5980 arasında değişmektedir. Buna göre; yapılan istatistikî kontroller sonucunda kombinasyonlar arasında bulunan fark önemli olmuştur. En iyi gelişme 2. kombinasyon (Önce Ekin kambur biti sonra Değirmen güvesi)de görülmüştür. 1.(Sadece Ekin kambur biti) ve 4. (Önce Değirmen güvesi sonra Ekin kambur biti) kombinasyonlar arasında önemli bir farklılık bulunamamıştır. En az gelişme ise, 3. (Aynı anda Değirmen güvesi ve Ekin kambur biti) kombinasyonda görülmüştür.

III. generasyon süresince Değirmen güvesi ve Ekin kambur biti için bütün kombinasyonlardan alınan sonuçlar Çizelge 3, Şekil 5 ve 6'da verilmiştir. Buna göre; Sadece değirmen güvesi'nin verildiği 1. kombinasyonda toplam 8489 adet ergin elde edilmiştir. En fazla çıkış adedi 94 günlük çıkış süresinin 21. gününde 427 adet erginle olmuştur. Erginlerin gelişmeleri 52 günde olmuştur.

Değirmen güvesi'den 20 gün sonra Ekin kambur biti'nin ilave edildiği 2. kombinasyonda ise, toplam 6345 adet ergin elde edilmiştir. Ergin çıkış süresi 86 gün devam etmiş ve 38. günde 140 adet erginle en yüksek çıkış seviyesine ulaşmıştır. Ergin gelişmesi 46 günde tamamlanmıştır.

Her iki zararlıdan aynı anda bulaştırmanın yapıldığı 3. kombinasyonda, III. generasyonda toplam 3422 adet değirmen güvesi ergini elde edilmiştir. En fazla ergin çıkışı ise, 68 günlük çıkış süresinin 9.gününde 113 adet erginle olmuştur. Erginlerin gelişmeleri 51 günde tamamlanmıştır.

Değirmen güvesi'nin Ekin kambur biti'nden 20 gün sonra verildiği 4. kombinasyonda ise toplam 6957 adet ergin 88 günlük çıkış süresince elde edilmiştir. En fazla ergin, çıkışlar başladıktan sonraki 48. gün 164 adet erginle olmuştur. Ergin gelişme süresi 44 gün olmuştur.

Her dört kombinasyonda elde edilen Değirmen güvesi'nin sayıları 4245 (8489:2)-6957 arasında bulunmakla birlikte yapılan istatistikî kontroller sonucunda kombinasyonlar arasında gelişme açısından bulunan fark önemli olmuştur. Buna göre; en iyi gelişme yine II. generasyonda olduğu gibi, 4. kombinasyonda(Önce Ekin kambur biti sonra Değirmen güvesi) meydana gelmiştir. En az gelişme 3. kombinasyonda (Aynı anda Değirmen güvesi ve Ekin kambur biti) olmuştur. 1. (Sadece Değirmen güvesi) ve 2. (Önce Değirmen güvesi sonra Ekin kambur biti) kombinasyonlar arası farklılık bulunmuş, en iyi gelişme gösteren 4. kombinasyonu(Önce Ekin kambur biti sonra Değirmen

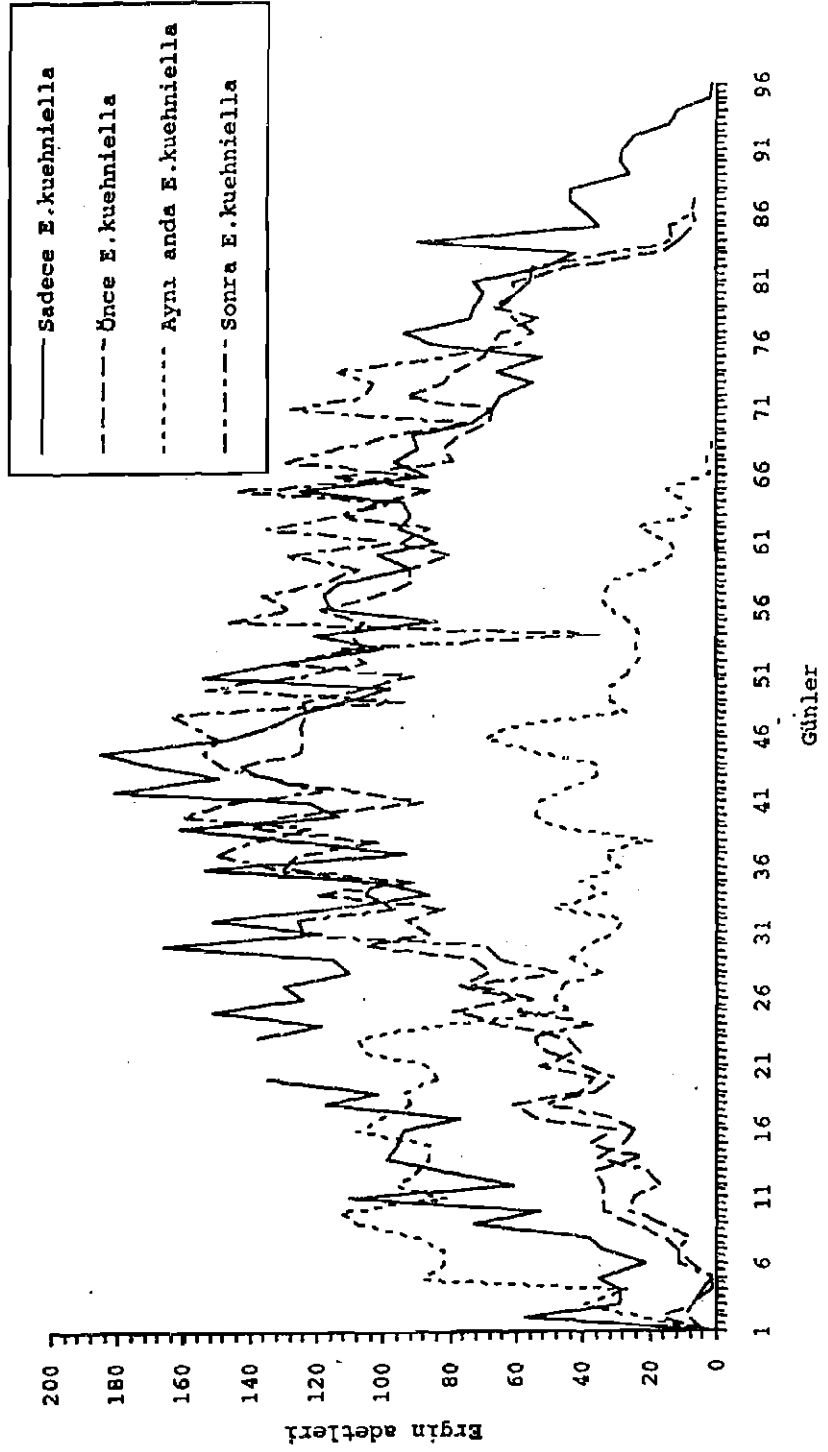
güvesi) 2. kombinasyon (Önce Değirmen güvesi sonra Ekin kambur biti) izlemiştir.

ÇİZELGE 3. Değirmen güvesi(*E.kuehniella*) ve Ekin kambur biti (*R.dominica*)'nin III. generasyonda bütün kombinasyonlarda elde edilen toplam ergin sayıları, ergin çıkış süreleri, en fazla ergin elde edilen gün, en fazla ergin elde edilen gündeki ergin sayıları ve ergin gelişme süreleri

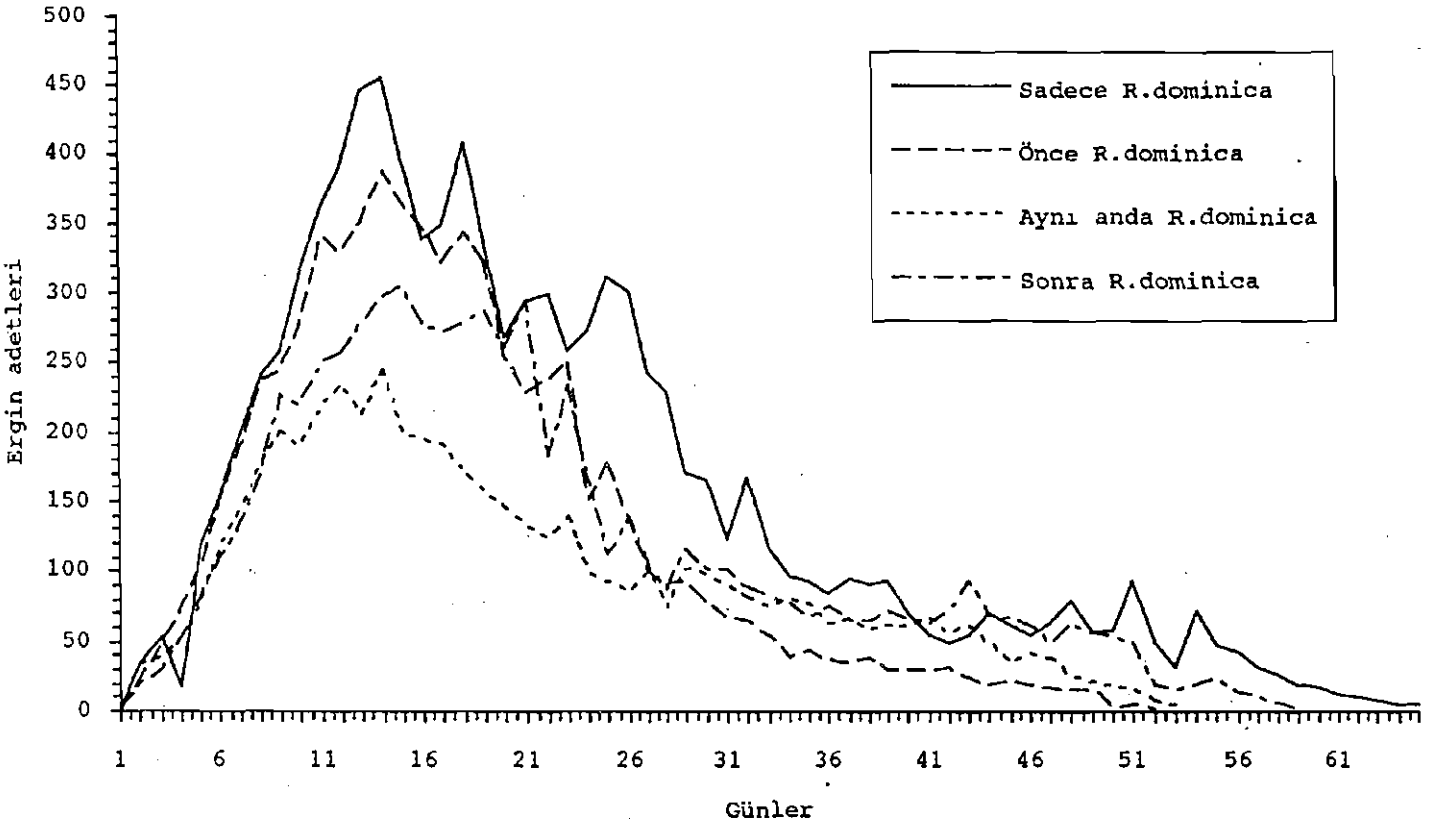
Kombinasyonlar	Elde edilen toplam ergin sayısı (adet)	Ergin çıkış süresi (gün)	En fazla ergin elde edilen gün	En fazla ergin elde edilen gündeki ergin sayısı	Gelişme süresi (gün)
Sadece <i>E.kuehniella</i>	8489	94	21	427	52
Sadece <i>R.dominica</i>	8930	65	13	456	72
Önce <i>R.dominica</i>	6023	52	13	389	69
Sonra <i>E.kuehniella</i>	6957	88	9	113	51
Aynı anda					
<i>E.kuehniella</i>	4700	51	12	245	63
<i>R.dominica</i>	3422	68	9	113	51
Sonra <i>R.dominica</i>	6495	60	13	305	75
Önce <i>E.kuehniella</i>	6345	86	38	140	46

Ekin kambur biti için III. generasyon süresince bütün kombinasyonda elde edilen sonuçlara göre; Sadece Ekin kambur biti'nin verildiği kombinasyonda elde edilen toplam ergin sayısı 8930 adettir. En fazla ergin çıkışı, çıkışlar başladıktan sonraki 13. günde 456 adet erginle olmuştur. Erginlerin gelişmeleri 72 günde tamamlanmıştır. 2. kombinasyonda toplam 6495 adet Ekin kambur biti ergini elde edilmiştir. En fazla ergin çıkışı, çıkışlar başladıktan 13 gün sonra 305 adet erginle olmuştur. Ergin çıkışları 60 gün sonra sona ermiştir. Erginler 69 günde gelişmişlerdir.

Her iki zararlının aynı anda bulaştırıldığı 3. kombinasyonda toplam 4700 adet Ekin kambur biti ergini 5 günlük çıkış süresi içerisinde elde edilmiştir. En fazla ergin çıkışı çıkışlar başladıktan sonraki 12. günde 245 adetle olmuştur. Erginler gelişmelerini 63 günde tamamlamışlardır.



ŞEKİL 5. *E. kuehniella*'nın III. generasyondaki erginlerin çıkış süreleri ve adetleri.



ŞEKİL 6. *R.dominica*'nın III. generasyondaki erginlerin çıkış süreleri ve adetleri.

ÇİZELGE 4. Standart besin ortamında I. ve II. (G₂/G₁), II. III. (G₃/G₂) generasyonlar arasındaki elde edilen ergin sayılarındaki oransal değişim

<i>Ephestia kuehniella</i>							<i>Rhyzopertha dominica</i>						
Kombi- nasyonlar	Gene- rasyon	Ortalamalar		Artış Faktörü		Ortalama artış faktörü	Kombi- nasyonlar	Gene- rasyon	Ortalamalar		Artış faktörü		Ortalama artış faktörü
		Set 1	Set 2	Set 1	Set 2				Set 1	Set 2			
Sadece <i>E.kuehniella</i>	G ₁	32.0	35.0				Sadece <i>R.dominica</i>	G ₁	30.2	39.2			
	G ₂	563.4	563.0	17.6	16.0	16.8		G ₂	550.6	907.6	18.2	23.1	20.7
	G ₃	787.8	910.0	1.3	1.6	1.4		G ₃	694.0	1092	1.2	1.2	1.2
Önce <i>E.kuehniella</i>	G ₁	20.6	19.4				Sonra <i>R.dominica</i>	G ₁	20.6	11.2			
	G ₂	545.8	536.2	21.5	24.1	22.8		G ₂	265.2	109.6	32.2	44.5	38.3
Sonra <i>R.dominica</i>	G ₃	757.2	637.2	1.4	1.3	1.3	Önce <i>E.kuehniella</i>	G ₃	634.0	306.0	1.0	1.5	1.2
Aynı anda <i>E.kuehniella</i> <i>R.dominica</i>	G ₁	20.8	19.6				Aynı anda <i>R.dominica</i> <i>E.kuehniella</i>	G ₁	12.4	13.0			
	G ₂	447.2	473.2	16.0	12.9	14.4		G ₂	400.0	579.6	12.8	9.7	11.2
	G ₃	657.0	610.0	1.0	1.0	1.0		G ₃	411.4	887.6	2.3	2.8	2.5
Sonra <i>E.kuehniella</i> Önce <i>R.dominica</i>	G ₁	24.6	22.4				Önce <i>R.dominica</i> Sonra <i>E.kuehniella</i>	G ₁	16.8	15.8			
	G ₂	395.4	290.6	26.5	27.6	27.0		G ₂	364.0	832.0	26.5	27.6	37.0
	G ₃	404.4	280.0	1.3	1.9	1.6		G ₃	371.0	833.6	1.3	1.9	1.6

Set 1 = Her bir kombinasyondaki beş tekerrürün ortalaması

Set 2 = Her bir kombinasyondaki beş tekerrürün ortalaması

4.kombinasyondaki Ekin kambur biti'nden III.generasyonda toplam 6023 adet ergin elde edilmiştir. en fazla ergin çıkışı 389 adet erginle çıkışların başladığı 13. günde olmuştur. Ergin çıkışları 52 gün, gelişmeleri ise 75 gün devam etmiştir.

Bütün kombinasyonlarda elde edilen ergin sayıları 4465 (8930 :2)6495 arasında olmakla birlikte yapılan analizler sonucunda kombinasyonlar arasında bir fark görülmemiştir.

Her iki zararlının I.generasyonun yanında II. ve III.generasyonların artış faktörleri Çizelge 4'de verilmiştir. Çizelgeye göre zararlıların tek tür popülasyonlarında ortalama artış faktörü Değirmen güvesi için $x16.8(G_2/G_1)$ ve Ekin kambur biti için $x20.7(G_2 \times G_1)$ olarak bulunmuştur. Bir sonraki generasyonda ise; Değirmen güvesi için $x1.4(G_3/G_2)$ ve Ekin kambur biti için $x1.2(G_3/G_2)$ ortalama artış faktörleri bulunmuştur.

Karışık popülasyonlarda ise; Değirmen güvesi'nin önce Ekin kambur biti'nin 20 gün sonra verildiği kombinasyonda ortalama artış faktörü Değirmen güvesi için $x22.8 (G_2/G_1)$ ve Ekin kambur biti için $x38.3$, daha sonraki generasyonda, Değirmen güvesi için $x 1.3 (G_3/G_2)$ ve Ekin kambur biti için $x1.2 (G_3/G_2)$ olarak belirlenmiştir. Ekin kambur biti'nin önce verildiği kombinasyonda ortalama artış faktörleri Değirmen güvesi için $x 27.0(G_2/G_1)$ ve Ekin kambur biti için $x 37.0 (G_2/G_1)$ olarak bulunmuştur. III. generasyonda, ortalama artış faktörleri Değirmen güvesi için $x 1.6 (G_3/G_2)$, Ekin kambur biti için $x1.6(G_3/G_2)$ olarak hesaplanmıştır. Her iki zararlının aynı anda verildiği kombinasyonda, Değirmen güvesi için $x14.4(G_2/G_1)$ ve Ekin kambur biti için $x11.2(G_2/G_1)$, bir sonraki generasyonda Değirmen güvesi için $x1.0(G_3/G_2)$ ve Ekin kambur biti için $x2.5(G_3/G_2)$ olarak ortalama artış faktörleri belirlenmiştir.

Çizelge 4'e göre her iki zararlı arasında tek tür ve karışık tür popülasyonlarında gelişme yönünden aralarında bir fark görülmediği sonucuna varılmıştır.

Yapılan istatistiksel kontroller (%5 seviyesine göre F) sonucunda her iki zararlının ayrı ayrı ve birlikte yetiştirildiği üç generasyonda gelişme yönünden aralarında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmadığı doğrulanmıştır ($P > 0.05$).

TARTIŞMA VE KANI

Depolanmış ürünlerin önemli zararlılarından Değirmen güvesi ve Ekin kambur biti'nin sabit koşullardaki gelişmeleri izlenerek aralarında herhangi bir rekabetin olup olmadığını araştırmak amacıyla bu çalışma ele alınmıştır.

Yapılan değerlendirmelere göre, zararlılar tek tek ele alındığında (Çizelge1) ; I.generasyonda 1.kombinasyonun toplam 500 adet yumurtadan 335 adet Değirmen güvesi ergini elde edilmiştir. Diğer kombinasyonlarda ise; elde edilen ergin adetleri 200-235 arasında değişmektedir. Bu değerler toplam 250 adet yumurtadan bulunmuştur I.generasyonda 1.kombinasyonda elde edilen

erginlerden II. generasyonda toplam 3430-5632 adet (Çizelge 2), bunlardan da III.generasyonda 6345-8489 adet (Çizelge 3) değişen sayıda ergin çıkışları olmuştur. Her ne kadar verilen ergin sayısına bağlı olarak II. ve III. generasyonda çıkan ergin sayıları artmışsa da özellikle III.generasyonda daha fazla miktarda ergin çıkışının olması beklenirken bu düzeye ulaşamamıştır. Artışın bu düzeyde kalmasına neden zararlının gelişme ve besin ortamının sabit kalışı ile ilişkilidir. Nitekim yapılan istatistiki kontrollerin sonucu da bu görüşü doğrulamaktadır.

Değirmen güvesi uygun sıcaklık ve nem koşullarında yüksek çoğalma gücüne sahiptir. Yapılan araştırmalara göre 25°C ve %60-80 orantılı nem gelişmesi için en uygun ortamı oluşturmaktadır. Değirmen güvesi'nin normal koşullarda ortalama yılda 3-4 döl verdiği belirtilmektedir (Güçlü,1976; Jacob, 1977; Gonzales,1966). İlk ergin çıkışı ile son ergin arasındaki çıkış süreleri I. generasyona ait kombinasyonlar için 10-21 gün (Çizelge 1), II. generasyon için 46-75 gün (Çizelge 2), III.generasyonda ise; 68-94 gün (Çizelge 3) olmuştur. Çıkış sürelerinin gittikçe uzayan bir periyodu kapsamış olması erginlerin her generasyonda farklı çıkış tarihlerinde elde edilip aktarılmasından kaynaklanmaktadır. Ekin kambur biti'nin generasyonlarla ilgili sonuçları incelendiğinde(Çizelge 1, 2, 3), burada da Değirmen güvesi'ne benzer değerler elde edildiği görülmektedir. Örneğin, I.generasyonda toplam 500 adet yumurtadan çıkan 347 adet erginden, II.generasyonda 7291 adet ve bunlardan da III.generasyonda da toplam 8930 adet ergin elde edilmiştir.

Ekin kambur biti erginlerinin çıkış süreleri kombinasyonlara bağlı olarak I.generasyonda 10-14, II.generasyonda 53-88 gün ve III.generasyonda 51-63 gün arasında değişmiştir.

Ekin kambur biti uygun ortamlarda (30°C ve %70 nem) yüksek çoğalma gücü göstermekte ve yılda ortalama 3-5 adet döl vermektedir (Özel, 1957; Esin, 1971).

Çalışmada her iki zararlının 4 farklı kombinasyonda denenmesi sonucu elde edilen değerlere göre (Çizelge 1, 2, 3), Değirmen güvesi'nin gerek II. ve gerekse III.generasyonuna ait 4.kombinasyonunda (Bu kombinasyon gıda ortamına önce Ekin kambur biti, daha sonra Değirmen güvesi verilerek açılmıştır) daha fazla geliştiği yapılan istatistiki kontroller sonucunda ortaya konulmuştur. Değirmen güvesi'nin buğdayda ikinci derecede zararlı olması ve doğrudan sağlam danede iyi gelişmemesinden kaynaklanmaktadır. Zira daha önce Ekin kambur biti'nin ortama verilmesi sonucu bu zararlının danede meydana getirdiği zarar üzerinde Değirmen güvesi'nin daha rahat beslenip gelişebilmesine olanak sağlamıştır. Ekin kambur bitinin II. generasyonunda aynı sonuç elde edilmiştir.

Ayrıca denemede, sadece Değirmen güvesi'nin I.generasyonu için; 1. kombinasyonun diğer kombinasyonlarla karşılaştırılmasında; 1.kombinasyonda zararlının daha az geliştiği görülmektedir. Örneğin, 1.kombinasyonda 167 (335:2), 2. kombinasyonda 208, 3. kombinasyonda 235 ve 4.kombinasyonda

200 adet ergin elde edilmiştir(Çizelge 1). Ciesielska(1972 a)'nın yapmış olduğu bir rekabet çalışmasında *S.granarius* L., *O.surinamensis* L. ve *R.dominica* F.'yi yetiştirerek iki kombinasyonun popülasyon gelişmesi üzerindeki etkisini araştırmıştır. *S.granarius* ve *O.surinamensis* birlikte yetiştirildiğinde elde edilen ergin sayıları her iki türün tek tür kültürlerinden daha fazla olduğunu, gelişmenin karşılıklı teşvik edici olduğunu açıklamıştır. Yaptığımız çalışmada sadece Değirmen güvesi için elde edilen sonuçlar yukarıdaki çalışmanın Denemenin I.generasyonu için her dört kombinasyonda Ekin kambur biti'nden elde edilen ergin sayılarının toplamı(Çizelge 2)(1.kombinasyon 347:2=173 + 2.kombinasyon 163 + 3.kombinasyon 154 + 4.kombinasyon 127 = 622), Değirmen güvesi'nden elde edilen ergin sayılarının(Çizelge1)(1.kombinasyon 335:2=167+ 2.kombinasyon 208 + 3.kombinasyon 235 + 4.kombinasyon 200-810) toplamından daha azdır. Ekin kambur bitini'nin gelişme periyodu (Uygun koşullarda 58-83 gün, Mallis, 1960; Şayeste, 1971), Değirmen güvesi'nin gelişme periyodundan (41-56 gün, Esin, 1971; Erakay 1982) daha uzundur.

Ciesielska (1972 b), *R.dominica* ve *O.surinamensi* arasındaki rekabeti araştırdığı bir çalışmada *R.dominica* 'nın gelişme süresinin uzun olması, *O.surinamensis* 'i gelişmek için hazır olmasına teşvik ettiğini gelişme periyodu uzun olan türün diğer türe kıyasla daha iyi geliştiğini, sürekli yetiştirmelerde bu farklılığın ortadan kalktığını açıklamıştır. Bizim yaptığımız çalışmada da sadece I.generasyon için her iki zararlıdan elde edilen sonuçlar yukarıda açıklanan çalışmanın sonuçlarına benzer değerler elde edilmiştir.

Adeyemi(1968) tarafından yapılan *Tribolium castaneum* (Hebst) ve üç güve (*Cadra cautella*, *Plodia interpunctella*, *Corcyra cephalonica*) arasındaki rekabetin araştırıldığı bir çalışmada *T.castaneum* erginlerinin aynı zamanda güve ergin ve pupalarına saldırıp öldürebildiklerini, fakat bunun çok önemli olmadığını, çünkü güve larvaları tarafından üretilen ağların *T.castaneum* larvalarının gelişmesi için uygun olmadığını, bu çalışmanın bir sonucu olarak *T.castaneum* ve üç güvenin doğal artış oranlarının yüksek olmasına rağmen aralarında yer ve besin rekabetinin görülemediğini açıklamıştır.

Yaptığımız çalışmada elde edilen sonuçlar Adeyemi(1968) tarafından yapılan çalışmada elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

Çalışmada, her iki zararlının I.generasyonun yanında II. ve III.generasyonların artışı gösteren Çizelge 4'teki mevcut bilgiler dikkate alındığında, Değirmen güvesi için $(G_2/G_1) \times 16.8$ ve Ekin kambur biti için $(G_2/G_1) \times 20.7$ ortalama artış faktörü her iki türün tek tür popülasyonları sabit besin ortamında her iki generasyonda çok iyi beslendiğini göstermektedir. III.generasyonda da yukarıdaki sonuçlara benzer değerler elde edilmiştir. Yer ve besin miktarının sabit ancak zararlı yoğunluğunun çok fazla olduğu bir ortamda Değirmen güvesi için ortalama artış faktörü $x1.45 (G_3/G_2)$ ve Ekin kambur biti için $x1.20 (G_3/G_2)$ olarak saptanmıştır. Bu değerler (G_3/G_2) önceki sonuçlarla (G_2/G_1) karşılaştırıldığında; (Örneğin ortalama artış faktörü Değirmen güvesi için $x 16.8$ Ekin kambur biti için $x20.7$ iki ayrı popülasyonunun bir dengeye kademeli olarak yaklaştığı görülmüştür. Bu bulgular döllere bağlı olarak uzun zaman periyotları

için düşünölen denkleml kontrol-monoköltürlerin karakteristlik yapısı olarak bulan araştırmacılar tarafından da doğrulanmaktadır (Park, 1948 ve Istock, 1978'e atfen Allotey, 1986).

SUMMARY

INVESTIGATIONS OF DEVELOPMENT AND COMPETITION BETWEEN *EPEHESTIA KUEHNIELLA* ZELL. (LEPIDOPTERA :PYRALIDAE) AND *RHYZOPERTHA DOMINICA* (F.) (COLEOPTERA: BOSTRYCHIDAE) LABORATORY CONDITIONS

In this study, development and competition of *Ephestia kuehniella* Zell.(Lep.: Pyralidae) and *Rhyzoperta dominica* F.(Col.:Bostrychidae) between them were studied in wheat medium when the two species reared separately or when both were introduced together during three generations at four different combinations. Experiments were carried out in a rearing chamber having $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$ temperature and 65-70% relative humidity. No differences with respect to development were found between the two pests. Important relationship between generations and combinations were found. When the both pests reared separately and made a comparison between generations; Obtained adult number in the first generation was low level, but in the second and the third generation there was not important difference. In the fourth combination of *R.dominica* (first *E.kuehniella* later *R.dominica*) each generation showed different groups and the more generation number increased, the more adult number increased, and differences between them was found to be important. It was not found any differences between the combinations of the first generation of *E.kuehniella* and the first and the third generations of *R. dominica*. Differences between combinations were found important in the second, the third generations of *E.kuehniella* and the second generations of *R.dominica*.

LİTERATÜR

- ADEYEMI,S.A.O.,1968. A. Laboratory Study of competition between *Tribolium castaneum* (Hebst.)(Coleoptera,Tenebrionidae) and three moth species. Bull. Ent. Res., 58:31-45
- ALLOTEY,J.,1986. Competiton between the two moths *Corcyra cephalonica* (Staint) and *Ephestia cautella* (Wlk.) on a laboratory diet. Journal Stored Research. Vol. 22 No:3.
- ANDREWARTH,H.G. and L.C.BIRCH.,1954. The Distribution and Abundance of Animals. Uni. of. Chicago Press, Chicago, 782 pp.
- AYERTEY,J.N.,1980. Elimination of *Sitotruga cerealella* (Oliver.) by *Stophilus zeamais* Motschulsky from mixed laboratory cultures on maize. Res. Popul. Ecol. 22: 101-116.
- BORNES,D.F. and SIMMONS P. 1952. Competition between saw toothed grain beetle and Indian meal moth. Journal Econ. Ent., 95: 750-751.

- BUSVINE, S.R., 1951. Insects and Hygiene. The biology and control of insect pests of medicil and domestic importance in Britain. Methuem co. LTD, 482. London
- CIESIELSKA, 1972a. Interspecific competition between populations of three species of Coleoptera: *Calandra granaria* L., *Oryzaephilus surinamensis* L. and *Rhyzopertha dominica* (F.) *Ekologia Polska* 20(23):287-297, Poland.
- , 1972b. Studies on interspecific competition between *Rhyzopertha dominica* F. (Col.:Bostrychidae) and *Oryzaephilus surinamensis* L. (Col.:Cucujidae) *Ekologia polska* 19(23):263,276 Poland.
- , 1975. Studies of interspecific competition at early growth stages of a population of granary beetles (*Oryzaephilus surinamensis* L., *Sitophilus granarius* L. and *Rhyzopertha dominica* F.) *Ekologia polska*. 23(1):163-183. Poland.
- CROMBIE, A.C. 1945. On competition between species of gramnivorous insect. *Proc. Roy. Soc. B.*, 132:362-395.
- DÜZGÜNEŞ, O. 1975. İstatistik Metotları. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara 178 s.
- ERAKAY, S. 1974. Ege Bölgesinde un ve undan mamul maddelerde bulunan zararlı böcekler üzerinde araştırmalar. İstiklal Matbaası İzmir.
- ESİN, T. 1971. Hububat ve bakliyat ambar zararlıları Mücadele talimatı. Ayyıldız Matbaası, Ankara, 145 s.
- INOUE, N. and LERNER I.M. 1965. Competition between *Tribolium* species (Coleoptera, Tenebrionidae) on several diets. *Journal Stored Prod. Res.*, Vol. 1, 185-191. Great Britain.
- KLOMP, H., 1964. Interspecific Competition and the Regulation of Insects Numbers. *Ann. Rev. Ent.*, 9, 17-40.
- MACLAGON, D.S. 1932. The effect of population density upon the rate of reproduction with special reference to insects. *Proc. Roy. Soc.*, B 111:437-457.
- MALAGON, M.E and TROCHEZ, P.A. 1985. Evaluation of weight losses in stored wheat caused by the lesser grain borer *Rhyzopertha dominica* Fabricus (Coleoptera: Bostrychidae) and observations on its life cycle under laboratory conditions. *Acta Agronomica* 35(4):78-90 Colombia.
- MALLIS, A. 1960. Handbook of pest control mas. Nair-Dorland Company, 1132 New York.
- MOOKHERJEE, P.B., and S.VERMA, 1976. Interspecific competition between *Tribolium castaneum* (Herbst.) and *Corcyra cephalonia* (Staint.) *Indian Journal Ent.* 38(3):201-206
- ÖZER, M., 1957. Türkiye'de depo, ambar, fabrika ve silolarda muhtelif hububat taneleri, un ve mamulleri ile kuru meyvalar ve tütünlerde önemli zarar yapan böcek türlerinin morfolojileri, kısa biyolojileri ve yaşayışları üzerinde araştırmalar. A.Ü.Ziraat Fakültesi yayınları : 125 Ankara.
- PREVETT, P.E. 1975. Stored Product Pests Causing Losses of Stored Food, *FAO Plant Protection bulletin*, 23:115-117.

- ŞAYESTE, N. 1971. *Rhyzopertha dominica* F.'nı n çeşitli ökolojik şartlarda biyolojisi ile bu türe değişik sıcaklık ve nemde Aluminyum Phosphide'in etkileri üzerinde araştırmalar. Tisa Matbaacılık Sanayii. Ankara
- YADAV,P.N.;KHAN,T.R. and SINHA,S.P.1986. Effect of intercompetition on the population growth of *Sitophilus oryzae*, Uttar Pradesh Journal of Zoology 6(2): 186-193) India.