

**PHOSTOXİN'İN DEĞİŞİK DOZ, MÜDDET VE ISIDA CALANDRA GRANARIA L. VE CALANDRA ORYZAE L. NİN BİYOLOJİK SAFHALARINA KARŞI TOKSİK ETKİSİ**

**Mustafa ÖZER**

**G İ R İ Ş :**

Depolanmış hububat tanelerinde önemli ekonomik zararlar yapan böcek türlerinin kontrolunda senelerdenberi Avrupa, Afrika, Avustralya, Türkiyede ve son senelerde Kuzey Amerikada fümigant olarak kullanılan Phostoxin (Aluminium phosphide) in hububat tanelerinin başlıca zararlılarından olan *Calandra granaria L.* ve *Calandra oryzae L.* nin biyolojik safhalarına karşı toksik etkisini tesbit amacıyla Amerikada, California Üniversitesi, Rivirside'ki Turunçgil Deneme İstasyonu, Entomoloji Departmanında, Kasım, 1958 — Nisan 1959 ayları arasında incelemeler yaptım. Bu incelemelerim esnasında mezkûr böcek türlerinin yumurta, larva ve erginlerinin, 26.7°C civarında ısıyı ve yeteri kadar rutubeti havi kültür odasında, buğday taneleri üzerinde ortalama gelişme müddetlerini de tesbit ettim. Bu çalışmayı hazırlamamda bana yardımlarını esirgemeyen lâboratuvar şefi Dr. David L. Lindgren, Lloyd E. Vincent'e teşekkürü bir vazife bilirim.

**MATERYAL VE METOD**

Amerikada California, Üniversitesi Rivirside'ki Turunçgil Deneme İstasyonu Entomoloji Departmanı, Ambar Zararlıları Lâboratuvarında, Kasım 1958 — Nisan 1959 ayları arasında ambar zararlılarından *Calandra granaria L.*, ve *Calandra oryzae L.* türlerinin biyolojik safhaları üzerinde PHOSTOXİN'in değişik doz, ısı ve zamanlarda toksik etkisini aşağıda izah edildiği tarzda inceledim.

#### Kültürlerin hazırlanması:

Lâboratuvarda ortalama 26,7°C ısıda, ağızları bezle kapalı, buğday tanelerini havi kavanozlar içerisinde kültüre alınmış bulunan *C. granaria* L. ve *C. oryzae* L.'nin erginleri elektrikle çalıştırılan 2,0, 2,83 mm. çapında, numaralı tel eleklerle ayrıldıktan sonra, soğuk hava deposunda muhafaza edilen hastalık ve zararlılardan arı buğday tanelerini havi kavanozlara ayrı ayrı konuldu ve kavanozların ağızları temiz bezlerle kapatılıp üzerlerine tür isimleri ve tarih yazılarak ortalama 26,7°C lik ısıda, vantilatörle hava sirkülasyonu ve özel fısıkiyelerle su buharı püskürtülerek yeteri kadar rutubet sağlanan kültür odasına alındı. Kültüre alınan ergin böcekler 48 saat ara ile tekrar eleklerle ayrılıp yeni hazırlanan iki kavanoz temiz buğday taneleri ile karıştırıldı. Aynı vechile kavanozlar üzerine tür isimleri ile tarih kaydedildi. Böylece kültüre alınan *Calandra granaria* L., ve *C. oryzae* L. erginleri haftada üç defa olmak üzere elenmek suretiyle kültürlerinden ayrılıp yeni hazırlanmış temiz buğday ihtiva eden kavanozlar içerisine konarak çoğaltıldı haftanın belirli günlerinde kültürlerin kontrolleri yapılarak yukarıda ismi geçen test böcek türlerinin muhtelif devrelerine ait kültürlerini tesbit amacıyla tarih sırasına uyularak kültürlerden ayrı ayrı 50 şer gramlık nümune alınıp enfekte edilmiş 50 adet buğday tanesinde büyüteç altında pens ve bisturi ile parçalanarak görülen larva, prepup, pup, ve önergün oranları % de olarak hesap edildi. Kültürlerden yeni nesil erginlerin inficari ile *C. granaria* L. ve *C. oryzae* L. nin bütün devrelerine ait nünuneler seri halinde yetiştirilmiş oldu.

#### Fümigasyon materyalinin hazırlanması ve tatbiki:

Fümigasyon tatbikinden önce tekrar kültürlerin kontrolleri yapılarak me-tinde de işaret edildiği vechile test böceklerinin bütün devrelerini havi kültürler tesbit edildi. Müteakiben fümige edilecek buğday taneleri elekten geçirildi. Her bir devreye ait kültürlerden biri kontrol, diğer altısı da fümige edilmek üzere 7 adet 50 şer gramlık buğday nünunesi tartılıp küçük bez torbalar içerisine konarak ağızları sıkıca bağlandı. Erginler ise kültürlerinden hava emme aletile toplandı ve yedi adet küçük kapaklı tel kafesin her birine 100 er adet kondu. Müteakiben hazırlanan bu nünuneler 6 adet 28 litre hacminde silindir şeklinde kapaklı saç kapların her biri içerisindeki ıskara üzerine yumurta, larva, prepup, pup, önergün ve ergin test böcekleri yerleştirildi. Çeker ocakta lâstik eldiven giyilerek bir adet Phostoxin tableti madeni tüpten çıkarılıp yumuşak pens ve büstri ile 1/4, 1/8, 1/16 ya bölünerek hassas terazide tartıldı ve hemen bu dozlar ağız açık, ufak kâğıt kutu içine alınıp silindir kapların ıskarası üzerine yerleştirilmiş bulunan test böcek nünuneleri arasına ayrı ayrı kondu ve kapların kapakları kapatılıp, kapak etrafları gazı sızdırmıyacak şekilde plastik bandlarla sarıldı. Müteakiben silindir kaplar istenilen ısı derecesinde ayarlanmış fümigatuvar içerisine yerleştirildi. Aynı fümigatuvar tankında 1 - 3, 4 - 6 numaralı fümige edilmiş silindir deneme kapları iki grup halinde 24-48 saat, 48-72 saat veya 72-96 saat fümigasyona tabi tutulduktan sonra fümigatuvardan çıkarılıp silindir kapların kapakları açıldı ve bir müddet havalandırıldı. Böylece fümigasyonu tamamlanmış nünuneler evvelce hazırlanmış

bulunan küçük temiz cam kavanozlara ayrı ayrı boşaltılıp kavanozlar üzerine böcek türü, devresi, kültüre alındığı tarih ile ilaçlandığı tarih ve ilaçlama müddeti işaret edildikten sonra erginleri havi küçük kafeslerle birlikte tahta kasalar içerisinde kültür odasına kontrol numunelerinin yanına konuldu. Numuneler ergin çıkıncıya kadar kültür odasında muhafaza edildi. Bu müddet içerisinde kontrol (şahit) ve fümige edilmiş numunelerin muhtelif devrelerine ait erginler çıktıkça eleklerden geçirilerek çıkan erginlerin canlı ve ölü miktarları tesbit edildi. Kontrollere belirli fasılalarla devam edildi. Ergin devrelerine ait test böcekleri fümigasyonu müteakip ve 8 gün içerisinde büyüteç altında kontrolleri yapılarak canlı, paralize ve ölü nisbetleri tesbit edildi. Böylece metinde gösterildiği şekilde phostoxin fümigantının değişik doz, ısı ve müddetlerde *C. granaria* L. ve *C. oryzae* L. nin biyolojik safhalarına karşı yapmış olduğu % ölü oranları tablolar üzerinde gösterildi. Denemelerde yumurta koymak üzere kültüre alınan genç erginler yaşlandıkça kültürlerden elenip imha edildi ve yerlerine yeni inficar eden erginler kültürlerden alınıp, yeni hazırlanan kültürlerle ilâve edildi. Böylece test böceği olan *Calandra* türlerinin bütün devrelerine ait kültürler seri halinde kültür odasında yetiştirildi. Ayrıca fümigasyon denemelerinin devamı esnasında *C. granaria* L. ve *C. oryzae* L.'nin muhtelif devrelerinin inkişaf müddetleri belirli ısı ve gıda vasatında tesbit edildi.

***Calandra granaria* L'nin biyolojik safhalarının kültür şartlarında gelişme müddetleri:**

Synonym: *Sitophilus granarius* L. (1758)., *S. segetis* L. (1759)., *S. pulicarius* Panz. (1798)., *S. unicolor* Marsh. (1802)., *S. remotepunctatus* Gyll. (1838).

Depo, zahire ambarı, silo, fabrika ve değirmenlerde hububat tanelerinde önemli zararlar yapan bu türün larva ve erginlerinin biyolojisi ve etholojisi muhtelif araştırmacılar tarafından çok iyi tetkik edilmiş ve bu konuda pek çok ilmi yazılar yayınlanmıştır. *C. granaria* L. hububat tanelerinden başka, undan mamül besi maddelerinde, ekmek, makarna, bisküvit, nohut, palamut, çiğ kestane, nadiren mantar, gal, kuru patates, keten tohumu, kuru incir, kırık bezelye ve ipek böceği kozalarında yaşar.

**Gelişme müddeti :**

Back ve Cotton (1926) *C. granaria* L.'nin 22-25°C sabit ısıda tam gelişmesini 35 günde tamamladığını, erginin hayat devresinin ise 2 - 2.5 yıl devam ettiğini kaydetmektedir. Linsley ve Michelbacher (1943) bu türün optimum şartlarda tam gelişmesini 6 haftada tamamladığını bildirmektedir. Lepesme (1944) göre 28°C ısıda yumurtanın kuluçka müddeti ile pup devresinin 6 şar güne ve oda sıcaklığında yumurtadan ergin oluncaya kadar minimum ortalama 45 güne ihtiyaç gösterdiğini, ergin dışının ortalama 1 yıl, nadiren 2.5 yıl yaşadığını ifade etmektedir. Cotton (1956) *C. granaria* L. erginin ortalama 7-8 ay yaşadığını kayıt etmektedir. Hoffmann (1954) bu böceğin sıcak iklimlerde senede 5-6 nesil, Fransada ise yılda 3-4 nesil verdiğini, yumurtadan genç larvanın 8 günde inficar ettiğini, larva saf-

hasının 30-35 gün, nimf (Nymph) devresinin ise bir hafta devam ettiğini ve ergin meydana geldikten 12 gün sonra yumurta koymağa başladığını, bununla beraber cinsiyet organlarının kısa zamanda olgunlaştığını belirtmektedir. Özer (1957) oda sıcaklığında buğday taneleri üzerinde senede 3 - 4 nesil verdiğini, erginlerin 10-12 ay yaşadığını yazmaktadır.

California Üniversitesi, Turunçgil Deneme İstasyonu, Entomoloji Departmanının da Kasım 1958 — Nisan 1959 ayları arasında *C. granaria* L.'in biyolojik safhalarının gelişme müddetlerini ve Phostoxin'in bu safhalara karşı toksik etkisini tesbit amacıyla 26,7°C civarında ısıyı ve yeteri kadar rutubeti havi kültür odasında, bu türün 6 ayrı nesli üzerinde yaptığım incelemelerde tablo I de gösterildiği gibi mevzubahis kültür odası şartlarında *C. granaria* L. yumurta kuluçka müddetinin ortalama 4, larva safhasının ortalama 24, pup safhasının ortalama 6 ve yumurtadan ergin çıkıncaya kadar gelişmesini ortalama 34 günde tamamladığını tesbit ettim.

**Calandra oryzae L.'nin biyolojik safhalarının kültür şartlarında gelişme müddetleri:**

Synonym: *Sitophilus oryzae* L. (1763), *S. quadrimaculata* Wlk. (1859), *S. v. funebris* Rey (1845), *S. frugilegus* Deg. (1781).

Bu tür *C. granaria* L. için evvelce bildirilen bütün besi maddelerinde yaşar. Bilhassa pirinç tanelerini tercih eder. Biyolojisi *C. granaria* L. ya aşağı yukarı benzer.

Gelişme müddeti :

Hoffmann (1954) *C. oryzae* L. Güney Fransa ve Kuzey Afrikada yılda 3-6, California'nın sıcak bölgesinde, Antille'lerde, Jamaïque'de yılda 7-8 nesil verdiğini, erginin hayat devresinin 8 ayı geçmediğini izah etmektedir. Cotten (1956) *C. oryzae* L. nin ergininin ortalama 4 - 5 ay yaşadığını, yumurta, larva ve pup devrelerini yazın ortalama 26 günde tamamladığını ifade etmektedir. Özer (1957) bu zararlının oda sıcaklığında çeşitli gıda vasatları üzerinde senede 5-6 nesil verdiğini, erginin 6-8 ay yaşadığını ve yumurtadan ergin oluncaya kadar tam gelişmesini 38-52 günde tamamladığını işaret etmektedir.

California Üniversitesi Turunçgil Deneme İstasyonu Entomoloji Departmanında *C. granaria* L.,i yetiştirdiğim kültür şartlarında *C. oryzae* L.'nin biyolojik safhalarının gelişme müddetlerini 6 ayrı nesil üzerinde inceledim. Tablo I de belirtildiği gibi *C. oryzae* L.'nin yumurta kuluçka müddetini ortalama 4, larva safhasını ortalama 22, pup safhasını ortalama 5 günde, ve yumurtadan ergin çıkıncaya kadar inkişafını ortalama 30 günde tamamladığını tespit ettim.

Phostoxin Al<sub>2</sub> P<sub>3</sub> (Aluminium phosphide)

Phostoxin depo, zahire ambarı, silo ve benzeri yerlerde, yığınlar halinde veya çuvalarda muhafaza edilen hububatta önemli zararlar yapan muhtelif böcek türlerinin savaşında Avrupa, Afrika, Avustralya ve Türkiye'de senelerden beri fümigant olarak kullanılmaktadır. California, Los Angeles'te,

TABLO: I.

Calandra granaria L. ve C. oryzae L.'nin biyolojik safhalarının 26,7°C civarında ısıyı ve gerekli rutubeti havi kültür odasında, buğday taneleri üzerinde minimum, maximum ve ortalama gelişme müddetleri

	Yumurta gün			Larva gün			Pup gün			Ergin gün		
	Min.	Max.	Ort.	Min.	Max.	Ort.	Min.	Max.	Ort.	Min.	Max.	Ort.
<b>Calandra granaria L.</b>	3—5	5	4	21	27	24	4	8	6	28	40	34
<b>Calandra oryzae L.</b>	3	5	4	18	24	22	3	7	5	24	36	30

Hollywood Termite Control Company tarafından son senelerde Kuzey Amerika'yada tevzi edilmiş bulunmaktadır. Phostoxin Almanya'da Degesch firması tarafından imal edilmiştir.

**Kısaca fiziksel ve kimyasal özellikleri:**

Teknik Koruma, Zararlılar Millî Kontrol Cemiyeti (1959) neşriyatı, kısım Shepard (1951), Alkan (1954), Martin (1957) ve tarifnamesinde verilen bilgilere göre Aluminium phosphide ve ammonium carbamate terkinde olan phostoxin üç gramlık tabletler halinde imal edilip, beher tablet bir gram Phosphine  $PH_3$  (Hidrojen phosphide) çıkaracak şekilde formüle edilmiştir. Phostoxin tabletleri hububat veya havanın rutubetiyle temas halinde 1.2 özgül ağırlığında  $PH_3$  gazını, bir saat sonra tedricen neşretmeğe başlar. Aynı veçhile Aluminium hydroxide  $Al(OH)_3$ , Aluminium oxide ( $Al_2O_3$ ), nişadır ( $NH_4Cl$ ), Carbon dioxide ( $CO_2$ ) teşekkül eder. Bakiye olarak Aluminium oxide ve eseri miktarda da Aluminium phosphide kalır. Bundan böyle fabrikasyon görmemiş hububatta tatbik edilip, fabrikasyon esnasında hububat eleklerden geçirilirken bakiye de izole edilebilir. Phostoxin Aluminium tüplerde 30 ar adet tablet halinde ambalaj edilir. Tüpler hava geçirmez şeffaf plâstik tıparlarla kapatılır, ve sağlam gaz geçirmez tenekelerde muhafaza edilir.  $PH_3$  kokmuş balık veya Carbide kokusunu andırır, çok toksik (toxic) bir gazdır. Gazın havadaki 1000 milyarda 5 kadar olan kesafeti insanlar için zehirleyici etki yapmaz. Phostoxin ile zehirlenmede göğüste sıkışma, tikslenme ishal ve baş ağrısı gibi emareler görülür. Depolanmış hububatta tona 6 tablet, sonda ile tatbik edilir. Teknik koruma (1959). Tarifnamesinde, değişik ısı derecelerinde fümige müddetleri:  $12^\circ C - 15^\circ C$  ısıda 5 gün,  $16^\circ C - 20^\circ C$  ısıda 4 gün,  $21^\circ C$  ve daha yüksek ısıda 3 gün olarak gösterilmektedir. Özellikleri yukarıda kısaca izah edilen Phostoxin'in *C. granaria* L. ve *C. oryzae* L.'nin biyolojik safhalarına toksik etkisi değişik doz, müddet ve ısıda denemeye alınmış netice tablolar halinde gösterilmiştir.

### Fümigasyon denemesi

Phostoxin'in değişik doz, müddet ve ısıda *Calandra granaria* L. ve *C. oryzae* L.'nin biyolojik safhalarına karşı toksik etkisini incelemek amacıyla 28 litre hacminde silindir saç kaplar içersine test böceklerini yerleştirdikten sonra beher 28 litreye 1/16 tablet = 0.18 gr., 1/8 tablet = 0.38 gr., 1/4 tablet = 0.75 gr. Phostoxin tatbik edildi. Tabletler rutubetle temas edince 28 litre hacimde 0,18 gr. litreye 2.1 mg., 0.38 gr. litreye 4.5 mg. ve 0.75 gr. ise litreye 9 mg. civarında  $PH_3$  gazı neşretmektedir.

Fümigasyon denemeleri üç defa tekrarlanarak  $15.6^\circ C$ ,  $21.1^\circ C$ ,  $26.7^\circ C$ ,  $32.2^\circ C$  ısıda ve 24-48-72 ve 96 saat müddetle, yumurta 1-2 günlük, larva gelişmiş devrede, erginler ise 1-8 günlük iken fümigasyona tabi tutuldu. Fümigasyonu müteakip kültür odasına alındı, belirli günlerde kontroller (şahitler) ve fümige edilen test böcekleri eleklerden geçirilerek çıkan canlı ergin ve % ölü nisbetleri hesap edilip tablolar halinde gösterildi.

1 — Phostoxin'in değişik doz,  $15.6^\circ C$  ısıda ve 72-96 saat müddetle *Calandra granaria* L. nin biyolojik safhalarına toksik etkisi:

*C. granaria* L. nin bütün devreleri 28 litrelik saç kaplara yerleştirilerek, her birine ayrı ayrı 0.18 gr., 0.38 gr. ve 0.75 gr. Phostoxin tableti ilâve edil-

**TABLO 2**

**Phostoxin'in 28 litre hacimde değişik doz, müddet ve 15.6°C ısıda Calandra granaria L.'nin biyolojik safhalarına karşı etkisi**

	Kont. C.	72 saat						96 Saat					
		0.18 gr.		0.38 gr.		0.75 gr.		0.18 gr.		0.38 gr.		0.75 gr.	
		C ad.	% Ö.	C ad.	% Ö.	C ad.	% Ö.	C ad.	% Ö.	C ad.	% Ö.	C ad.	% Ö.
Yumurta	871	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100
Larva	1839	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100
Prepup	1008	53	94.9	20	97.9	13	98.8	28	97.3	18	98.2	5	99.5
Pup	970	49	95.1	28	97.1	14	98.5	29	97.5	18	98.1	17	98.3
Önergin	1331	88	93.4	81	94.1	71	94.8	79	94.2	44	96.8	30	97.7
Ergin	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100

Tablonun izahı: Kont. = Kontrol, C = Canlı, ad. = adet, Ö = Ölü.

Kont. = Control, C = Alive, ad = number, Ö = Dead,

Yumurta = Egg, Larva = Larva, Ön ergin = Preadult,

Ergin = Adult.





dikten sonra, kapakları iyice kapatılıp fümigatuvarda 72-96 saat tutuldu ve fümigasyonu müteakip böcek numuneleri küçük kavanozlarla kültür odasına alındı. Kontroller ve fümige edilen test böceklerinin bütün biyolojik safahatı muayyen günlerde eleklerden geçirilerek canlı, ergin ve % ölü miktarları tablo 2 de belirtildiği gibi tesbit edildi. Fümigasyonda tatbik edilen bütün dozlar 15.6°C ısıda ve 72-96 saat müddetle *C. granaria* L. nin yumurta, larva ve erginlerine % 100, Prepup'a % 94.9 - 99.5, pup'a % 95.1 - 98,3 önergine %93.4 - 97.7 etki yaptığı belirmektedir.

Fümigant, dozun artması ve fümigasyon müddetinin uzamasıyla orantılı olarak etki göstermektedir.

II — Phostoxin'nin değişik doz, 15.6°C ısıda ve 72-96 saat müddetle *Calandra oryzae* L.nin biyolojik safhalarına toksik etkisi:

*C. oryzae* L'nin bütün devreleri *C. granaria* L.'de olduğu gibi aynı hacim ve dozlarda Phostoxin ile 72-96 saat müddetle fümige edildi, fümigasyonu müteakip test böcekleri kültür odasına alındı. Fümigasyona tabi tutulan numuneler belirli günlerde eleklerden geçirilerek, çıkan canlı ergin adedi ve % ölü miktarları tablo 3 de gösterildiği şekilde tesbit edildi. Denemede tatbik edilen Phostoxin dozları *C. oryzae* L. in larva ve erginlerine % 100, yumurtasına % 94.7 - 99.7, prepup'a % 98.4 - 99.7, pup'a % 91,8 - 98.2, önergine % 93.3 - 96.3 oranında etkili olduğu görülmektedir.

III — Phostoxin'in değişik doz, müddet ve 21.1°C ısıda *Calandra granaria* L. nin biyolojik safhalarına toksik etkisi:

Fümigant 28 litre hacme 0.18 gr., 0.38 gr., 0.75 gr. dozlarda 21.1°C ısıda 24-48-72-96 saat müddetle *C. granaria* L'nin biyolojik safhalarına karşı silindir kaplar içersinde fümigatuvarda tatbik edildi. İlaçlamayı müteakip numuneler küçük kavanozlarda kültür odasına alındı; diğer denemelerde olduğu gibi kontrollerin ve ilaçlanmış böceklerin belirli günlerde kontrolleri yapıldı. Çıkan canlı ve ölü miktarları sayıldı ve böylece canlı ergin adetleri ve % ölü nisbetleri tablo 4 de işaret edildi. Tablonun tetkikinde kullanılan 0.18 gr. ile 0.38 gr. dozun 24 saatta *C. granaria* L. nin yumurtasına % 99.6 - 99.9, aynı dozların larva ve erginlere %100, kullanılan dozların prepup'a % 98-100, Pup'a % 95.4 - 100, ön ergine %90.9 - 99.6 oranında etki yaptıkları tesbit edilmiştir.

IV — Phostoxin'in değişik doz müddet ve 21.1°C ısıda *Calandra oryzae* L.'in biyolojik safhalarına toksik etkisi:

Fümigant 28 litre hacme 0.18 gr., 0.38 gr., ve 0.75 gr. olarak 21.1°C ısıda 24-48 saat müddetle *C. oryzae* L'nin muhtelif devrelerine karşı silindir kaplar içersinde fümigatuvarda kullanıldı. Müteakiben numuneler küçük kavanozlarda kültür odasında muhafaz edildi. Muayyen günlerde kontrolleri yapıldı. Kontrollerden ve fümige edilmiş numunelerden çıkan canlı erginlerin adet ve % ölü oranları tablo 5 de gösterilmiştir. Tablonun tetkikinden anlaşılacağı gibi fümigat'ın 0.18 gr., 0.38 gr. dozu 24 saatta larvaya % 98.8 - 99.8, ergine % 97.2 - 98.6 yumurtaya % 92-99.8, prepup'a 98.1 - 99.4, pup'a, % 92 - 98.4 önergine % 90.7 - 98.3 oranında etki göstermektedir.

**TABLO 5**

Phostoxin'in 28 litre hacimde değişik doz müddet ve 21.1°C ısıda **CALANDRA ORYZAE L.**'nin biyolojik safhalarına karşı etkisi

	Kont. C.	24 saat						48 saat					
		0.18 gr.		0.38 gr.		0.75 gr.		0.18 gr.		0.38 gr.		0.75 gr.	
		C ad.	% Ö.	C ad.	% Ö.	C ad.	% Ö.	C ad.	% Ö.	C ad.	% Ö.	C ad.	% Ö.
Yumurta	824	96	88.3	66	92	36	96.3	12	98.6	3	99.6	1	99.8
Larva	574	8	98.9	1	99.8	0	100	0	100	0	100	0	100
Prepup	1471	29	98.1	26	98.2	23	98.5	19	98.7	16	98.9	9	99.4
Pup	1206	194	86.2	142	90.5	92	92	58	95.7	48	96.5	21	98.4
Önergin	1897	349	83	218	90.7	196	91.8	146	91	100	95.4	41	98.3
Ergin	100	4	97.2	3	98.6	0	99.9	0	100	0	100	0	100

Tablonun izahı: Kont. = Kontrol, C = Canlı, ad. = adet, Ö = Ölü.

Kont. = Control, C = Alive, ad = number, Ö = Dead,

Yumurta = Egg, Larva = Larva, Ön ergin = Preadult,

Ergin = Adult.

V — Phostoxin'in değişik doz müddet ve 26.7. C ısıda *Calandra granaria* L. nin biyolojik safhalarına toksik etkisi:

Phostoxin 28 litre hacme 0.18 gr., 0.38. gr., 0.75 gr. olarak 26.7°C ısıda, 48 - 72 saat müddetle *C. granaria* L. nin çeşitli devrelerine karşı silindir kaplar içersinde, fümigatuvarda denendi. Müteakiben numuneler kavanozlarla kültür odasına alındı. Belirli günlerde kontrollerle (şahitlerle), ilaçlanmış böcek numunelerinin kontrolleri yapıldı, çıkan canlı ergin ve % ölü oranları tablo 6 üzerinde gösterildi. Bu tablonun tetkikiyle fümigant'ın kullanılan dozları yumurta, larva ve ergin'e % 100, prepup'a 0.18 gr., doz 48 saatta % 98.8, Pup'a % 99.4 - 100, ön ergin'e % 98.7-100 etki gösterdiği tesbit edilmiştir.

VI — Phostoxin'in değişik doz, müddet ve 26.7°C ısıda *Calandra oryzae* L.nin biyolojik safhalarına toksik etkisi:

Fümigant 28 litre hacme 0.18 gr., 0.38 gr., 0.75 gr. hesabiyle, 26.7°C ısıda, 48-72-96 saat müddetle *C. oryzae* L. nin çeşitli devrelerine karşı silindir kaplar içersinde fümigatuvarda denendi. Müteakiben numuneler kavanozlarda kültür odasına alındı. Muayyen fasılalarla kontrollerin ve fümige edilmiş böcek örneklerinin kontrolleri yapıldı; çıkan canlı ergin ve % ölü oranları tablo 7 de belirtildi. Bu tablonun incelenmesiyle fümigantın, larva ve erginlere % 100, yumurtaya % 98.4 - 100, prepup'a % 99.2-100, Pup'a % 98.6-100 önerğine % 99.4-100 oranında etkili olduğu görülmektedir.

VII — Phostoxin'in değişik doz, müddet ve 32.2°C ısıda *Calandra granaria* L. nin biyolojik safhalarına toksik etkisi:

Phostoxin 28 litre hacme 0.18 gr., 0.38 gr., 0.75 gr. olarak, 32.2°C ısıda, ve 24-48 saat müddetle *C. granaria* L.'nin biyolojik safhalarına karşı fumigatuvarda denedi. Müteakiben kavanozlarda kültür odasına alındı. Belirli aralıklarla kontrollerin ve ilaçlanmış böcek örneklerinin kontrolleri yapıldı. Çıkan canlı ergin ve % ölü oranları tablo 8 de gösterilmiştir. Tablonun incelenmesinde phostoxin'in *C. granaria* L. nin yumurta, larva ve erginlerine % 100, prepup'a % 98.4 - 100, Pup'a % 98.7 - 100, önerğine % 97.1-100 etki yaptığı görülmektedir.

VIII — Phostoxin'in değişik doz, müddet ve 32.2°C ısıda, *Calandra oryzae* L'nin biyolojik safhalarına etkisi:

Fümigant 28 litre hacme 0.18 gr., 0.38 gr., 0.75 gr. halinde, 32.2°C ısıda, ve 24-48 saat müddetle *C. oryzae* L'nin biyolojik safhalarına karşı fumigatuvarda denendi. Müteakiben numuneler kavanozlar içersinde kültür odasına kondu. Belirli fasılalarla kontrollerin ve fümigeye tabi tutulmuş böcek örneklerinin kontrolleri yapıldı. Eleklerle ayrılan canlı ergin ve % ölü oranları hesap edilerek tablo 9 da gösterildi. Böylece fümigant'ın yumurtaya % 95 -100, Prepup'a % 97.8 - 100, pup'a % 97.9 - 100, önerğine % 97 - 100 ve larva ile erginlere % 100 etki yaptığı tesbit edilmiştir.

Netice: *Calandra granaria* L. ve *Calandra oryzae* L.'in larva ve erginleri Phostoxine karşı pek hassas, yumurta, prepup, pup ön ergin devreleri ise sırasıyla belirli oranlarda azalan hassasiyet göstermektedirler. Alkan (1953) Phostoxin'in *C. granaria* L. ve *C. oryzae* L.'nin erginlerine beher ton buğdayda 20 tablet tatbik edildiğinde % 100 etki gösterdiğini izah etmektedir. Heselton and Thompson (1957) Phostoxin'in *C. granaria* L. ve *C. Oryzae* L.'nin Pre-adult (önergin) devrelerine karşı yüksek dozda kullanılması gerektiğini belirtmektedir.

**TABLO 6**

**Phostoxin'in 28 litre hacimde değişik doz, müddet ve 26.7°C ısıda  
CALANDRA CRANARIA L.'nin biyolojik safhalarına karşı etkisi**

	Kont. C.	48 saat						72 saat					
		0.18 gr.		0.38 gr.		0.75 gr.		0.18 gr.		0.38 gr.		0.75 gr.	
		C ad.	% Ö.	C ad.	% Ö.	C ad.	% Ö.	C ad.	% Ö.	C ad.	% Ö.	C ad.	% Ö.
Yumurta	441	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100
Larva	124	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100
Prepup	91	1	98.9	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100
Pup	360	2	99.4	2	99.4	1	99.7	1	99.7	0	100	0	100
Önergin	330	4	98.8	4	98.8	2	99.4	0	100	0	100	0	100
Ergin	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100

Tablonun izahı: Kont. = Kontrol, C = Canlı, ad. = adet, Ö = Ölü.  
Kont. = Control, C = Alive, ad = number, Ö = Dead,  
Yumurta = Egg, Larva = Larva, Ön ergin = Preadult,  
Ergin = Adult.



**TABLO 8**

Phostoxin'in 28 litre hacimde değişik doz, müddet ve 32.2°C ısıda  
**CALANDRA GRANARIA L.**'nin biyolojik safhalarına karşı etkisi

	Kont. C	24 Saat						48 saat					
		0.18 gr.		0.38 gr.		0.75 gr.		0.18 gr.		0.38 gr.		0.75 gr.	
		C ad.	% Ö.	C ad.	% Ö.	C ad.	% Ö.	C ad.	% Ö.	C ad.	% Ö.	C ad.	% Ö.
Yumurta	272	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100
Larva	373	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100
Prepup	317	5	98.4	1	99.6	1	100	0	100	0	100	0	100
Pup	240	13	98.7	3	98.7	3	99.1	0	100	0	100	0	100
Önergin	452	13	97.1	7	98.4	7	98.4	1	99.8	0	100	0	100
Ergin	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100

Tablonun izahı: Kont. = Kontrol, C = Canlı, ad. = adet, Ö = Ölü.  
 Kont. = Control, C = Alive, ad = number, Ö = Dead,  
 Yumurta = Egg, Larva = Larva, Ön ergin = Preadult,  
 Ergin = Adult,



9. Şubat 1959 California, Los Angeles'de 210.840 bushels (7,421,568 litre) MILO = Sorghum'u (süpürge darısı) havi tahta ambarda normal dozajda (tona 6 tablet) 4 gün müddetle, Hollywood Termite Control Co. tarafından Üniversite, United States Department of Agriculture (U S D A) ve muhtelif ilaç firmaları müşahitleri nezdinde yapılan ve bizzat iştirak ettiğim Phostoxin tatbikatında ve neticenin ambarın muhtelif kısımlarından alınan 36 örnek üzerinde California Üniversitesi Turunçgil İstasyonu, Entomoloji Laboratuvarında yapılan incelenmesinde Phostoxin'in *Calandra oryzae* L.'in önerginine % 86.1-100 arasında değişen oranlarda etki yaptığı müşahede edilmiştir.

### Ö Z E T

Phostoxin'in değişik doz, müddet ve ısıda *Calandra granaria* L. ve *Calandra oryzae* L.'nin biyolojik safhalarına karşı toksik etkisi.

I — *Calandra granaria* L. ve *Croyzae* L.'nin safhalarının kültür şartlarında gelişme müddetleri: *Calandra granaria* L. 26.7°C ısı, yeteri kadar rutubeti havi laboratuvar şartlarında, buğday taneleri üzerinde yumurta gelişmesini ortalama 4, larva 24, pup ise 6 günde tamamlar. Yumurtadan ergin oluncaya kadar ortalama 34 güne ihtiyaç göstermektedir.

*Calandra oryzae* L. aynı lâboratuvar şartlarında yumurta gelişmesini ortalama 4, larva 21, pup 5 günde tamamlar ve yumurtadan ergin olunca-ya kadar 30 güne ihtiyaç göstermektedir.

II — Phostoxin'nin değişik doz, müddet ve ısıda *Calandra granaria* L. ve *Calandra oryzae* L. nin biyolojik safhalarına karşı toksik tesiri araştırıldı.

28 litre hacme 0.18 gr., 0.18 gr., 0.38 gr. ve 0.75 gr. phostoxin tableti 15.6°C, 21.1°C, 26.7°C, 32.2°C ısıda, 24-48-72-96 saat müddetle tatbik edilip, % ölüm oranları tesbit edildi. Phostoxin'nin kullanılan bütün dozları *Calandra granaria* L. ve *C. oryzae* L.'nin larva ve erginlerine % 100, yumurta prepup, pup ve önergin devrelerine ise tablolarda gösterildiği gibi muayyen oranlarda toksik etki yapmıştır.

Phostoxin'e karşı *Calandra granaria* L., *C. oryzae* L. den daha hassastır.

### S U M M A R Y

The toxicity of phostoxin of different doses at various length of time and temperature against the biological stages of «*C. granaria* L. and *C. oryzae*, L.» the Granary weevil and Rice weevil.

I — Development times the biological stages of the *C. granaria* L. and *C. oryzae* L. at the laboratory conditions examined. *Calandra granaria* L. completes its egg stage on wheat grain in 4 days, its larval stage in 24 days and its pupal stage in 6 days on the average at the laboratory conditions of temperature and moisture. It needs 34 days on the average to become an adult from the egg stage.

*Calandra oryzae* L. accomplishes its egg stage on wheat grain in 4 days, its larval stage in 18 days, and its pupal stage in 5 days on the average un-



der the same laboratory conditions. It needs 30 days on the average to become an adult from the egg stage.

II — The toxicity of phostoxin of different doses at various length of time and temperature against the biological stages of *Calandra granaria* L. and *Calandra oryzae* L. is examined the percentage of death is found for 0.18 gr., 0.38 gr., and 0.75 gr. of Phostoxin pills applied for 24-48-72-96 hours at 15.6°C, 21.1°, 26.7°C, 32.2°C in an room of 28 liters. All doses of phostoxin affect 100 % the larvae and the adult of *Calandra granaria* L. and *C. oryzae* L. The effect of it on the egg, prepupa, pupa and the preadult varies as show in the tables. *Calandra granaria* L. is more susceptible to phostoxin than *C. oryzae* L.

## L İ T E R A T Ü R

- 1 — Alkan Bekir, 1954. Hububat ambar böceklerine karşı bazı yeni ilâçların öldürücü tesirleri üzerine 1953 senesinde yapılan incelemeler. S. 67,68,75-79., A.Ü.Z.F, 1954 yıl. fask. 1. Ankara.
- 2 — Back et Cotton (R.T.) 1926. The granary veevil — U.S. Dept. Agr. Bur. Ent. Bült., No. 1393.
- 3 — Cotten (R.T.) 1956. Pests of stored Grain and grain products p. 26 - 29, Burgess publishing Comp. any. Minneapolis.
- 4 — Heseltine (H.K.) and Thompson (R.H.) 1957. The use of Aluminium Phosphide tablets for the fumigation of grain, reprinted from Milling, 14th, 21st, 28th December.
- 5 — Hoffmann, A. 1954. Faund de France, Coléoptères Curculionides (2é partie), 59, p.1046—1047, Paul Lechevalier, Paris.
- 6 — Lapesme, P. 1944. Les coléopteres des denrées alimentaires et de produits industriels entreposés. p.224—234, Poul Lechevalier, Paris.
- 7 — Linsley (E.G.) and Michelbacher (A.E.) 1943. Insects affecting stored food products p.5. Unir. of Calf. Berkeley - California.
- 8 — Mortin, H. 1957. Guide to the chemicals used in crop protection p.304.
- 9 — Özer, M. 1957. Türkiyede, 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 yayılışları üzerinde araştırmalar S. 57—64, A.Ü.Z.F. Yayın 125, Çalışmalar 75, Ankara.
- 10 — Shepard, H.H., 1951. The chemistry and action of insecticides. p. 102, McGrew - Hill Book Company, inc, New-York, Toronto, London.
- 11 — Teknik Koruma, 1959, Zararlılar Millî Kontrol Cemiyeti No: 2—59. (T.M.O. den alınmıştır.)