

**KAPRA BÖCEĞİ PUPALARININ GAMMA IŞINLARINA  
MARUZ BIRAKILMAK SURETİLE KISIRLAŞTIRILMASI  
ÜZERİNE İLK DENEMELER (\*)**

**Yazan : Akif KANSU**

**Tercüme eden : Necati BAYKAL**

**GİRİŞ :**

Son on sene içerisinde Türkiye'de önemli bir zararlı haline gelen Kapra Böceği, *Trogoderma granarium Everts (Dermestidae, Coleoptera)*, bir hububat ambar zararlısıdır. Bu türün optimum gelişme ısısı 32 C° ile 36 C° arasındadır (Voelker, 5). Isı farkları böceğin hayat devresi uzunluğuna önemli derecede tesir etmektedir. Yumurta- dan ergin oluncaya kadar geçen süre çok değişiklik gösterir; meselâ, 21.1 C° de 220 gün, 26.7 C° de 116 gün, 32.2 C° de 37 gün ve 33.9 - 35 C° leri arasında 26 gün (Lindgren, 3). Kapra Böceği, % 2 den aşağı nem ihtiva eden besinler üzerinde inkişaf edemez (Taylor, 4). Mamafih çeşitli besinlerdeki gelişme süreleri arasında büyük farklılık göze çarpar: En kısa süre kırma halindeki buğday, arpa ve köpek bisküisi üzerinde olur (Lindgren, 3).

Bu yazıda bildirilen denemeler sırasında, bir *T. granarium* erkeğinin birden fazla dişi ile çiftleşebildiği müşahede edilmiştir.

Bu denemelerden gaye, Kapra Böceğinin kısırlaştırılması için lüzumlu olan gamma ışınlarının dozunu ve düşük dozajdaki ışınların etkisini tesbit etmektir. Denemelerde kullanılmış olan böcekler, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Kürsüsü Kültürlerinden alınmış ve denemeler 1960 yılının ilk yarısında Tahran'daki CEN TO Nükleer İlimler Enstitüsünde (CEN TO Institute of Nuclear Science) yapılmıştır.

**Metod.**

*T. granarium*'un bir günlük pupaları, Iridium 192 den yayınlanan gamma ışınlarına maruz bırakıldı. Denemenin başında radyasyon kaynağı

(\*) Bu yazı Zeitschrift für angewandte Entomologie adlı dergide (192: Bd. 49, H. 2, s. 224.231) İngilizce olarak yayınlanan «Preliminary experiments on the sterilization of the pupae of the Khapra beetle by irradiation with gamma rays» adlı makalenin tercümesidir. Zirai mücadelede radyasyondan faydalanma yeni ve önemli bir konu olduğu için bu çalışmanın, türkçe olarak meslektaşların bilgilerine sunulması uygun görülmüştür.

takriben 800 miliküri (mc) kuvvetinde idi. İkinci ve son deneme serilerinde ise takriben 2 küri (c) lik yeni bir kaynak kullanıldı. Fakat, maalesef İridium 192, bu çeşit denemelerin yapılması için pek uygun değildi. Çünkü yarı ömrü kısadır ve çeşitli gamma ve beta radyasyonlarına sahiptir; maamafih perspex ve camla beta radyasyonları izole edilmiştir. Yarı ömrün kısa (74.4 gün) olması sebebiyle, pupalar ile radyasyon kaynağı arasındaki mesafe veya radyasyona tabi tutma süresi her deneme serisi için farklı olmuştur.

Radyasyona tabi tutma metodları aşağıdaki şekilde idi :

Denemenin ilk serilerinde İridium 192 kaynağı, içerisinde erkek pupalar bulunan bir cam tüpün etrafında bir karıştırma makinesi ile döndürüldü. Bundan sonraki serilerde ise pupalar, 2 mm. kalınlığındaki perspex levha üzerine konularak penceresi yukarı gelmek üzere çevrilmiş olan İridium kaynağı karşısına yerleştirildi ve bundan sonra pencere açıldı.

Radyasyona tabi tutulmuş pupalar, içerisinde larvanın beslenmesi için buğday kırması bulunan küçük cam tüplere (1,5X7cm.) kondu. Her tüpe radyasyona tabi tutulmuş erkek bir pupa ile, radyasyona tabi tutulmamış dişi bir pupa veya bunun aksi şekilde (radyasyona maruz kalmış dişi pupa ile, radyasyona maruz kalmamış erkek pupa) yerleştirildi. Bunlar ergin olduktan sonra ölüncüye kadar burada muhafaza edildiler. Tüpler 34 C° lik sabit ısıda ve takriben % 60 nisbi nem bulunan kurutma kabında (dessicator) bırakıldılar. Sıcaklık bir termoregülatör (Electro Methods Ltd., Thermostat No. 310) ve ısı lâmbası ile ayarlanmış, nem ise sodyum nitrite ile düzenlenmiştir. Kurutma kabı, tahtadan yapılmış bir dolap içerisine yerleştirilmiştir.

Yetiştirme kabı tecrübe için yeter genişlikte olmadığından, her seri için sadece 24 böcek kullanılmıştır.

Tüpler hengün gözden geçirilmiştir. Larva devresinin sonunda larvaların sayısı ve inficar etmemiş yumurta durumu stereoskopik mikroskopla tesbit edildi.

#### Deneme sonuçları.

Denemelerin ilk safhasında 4 gurup erkek pupa aşağı yukarı 6000, 7500, 10 000 ve 12 500 r'lik radyasyona tabi tutuldu. Bu dozlardan herbiri bir defada 55 - 60 r/dak. yoğunluğunda verildi. Deneme sonuçları göstermiştir ki, 6000 ve 7500 r'lik dozda çoğalma (her dişiden meydana gelen larva sayısı), sıra ile % 38.8 ve % 31.0 nisbetinde azalmıştır. 10 000 ve 12 500 r gibi yüksek dozajlar birbirine benzer sonuç vermiştir. Şahit gurubunda (radyasyona tabi olmıyanlar), her dişiden meydana gelen larva sayısının ortalama 43.3 olmasına karşılık, tatbik edilen bu son dozajlarda ortalama yumurta 4.0 ve 3.9 olmuştur. Diğer taraftan yumurta, larva ve pupa devrelerinin süresi üzerine bu dört dozajdan hiçbirinin etkili olmadığı söylenebilir.

İkinci seride her erkek pupa için 5, her dişi pupa için 3 dozaj (bazısı birden fazla tekrarlı) 20 r/dak. ile 60 r/dak. arasındaki yoğunlukta tatbik edilmiştir. Böceklerle radyasyon kaynağı arasındaki mesafeler değiştiği gibi, radyasyon sürelerinde de 2 saat 45 dakikadan, 5 saat 40 dakikaya kadar değişiklik olmuştur. Bu deneme sonuçları Tablo 2 ve 3 de görülmektedir. Rakamlar 3000 r'lik dozun erkek pupalara, dişilerin meydana getirdiği canlı yumurta ve larva adedi bakımından tesir etmediğini göstermektedir. 6000 r'lik ikinci doz, birinci serideki aynı doza kıyasla farklı sonuç vermiştir. Bu fark-

**TABLO I**

**Gamma radyasyonun Kapra Böceğinin erkek pupalarına tesiri  
(Birinci seri)**

Rasyonun miktarı (r)	Her dişiye isabet eden larva adedi		
	Enaz - Ençok	Ortalama	Şahide oranı (%)
6000	5 — 39	16.8	38.8
7500	4 — 28	13.4	31.0
10000	1 — 8	4.0	9.2
12500	0 — 11	3.9	9.0
Şahit	32 — 51	43.3	

lı durumun izahı mümkün olamadı. Bu doz her dişiden meydana gelen larva adedinin % 79.2 ye düşmesine sebep olmuştur. 15000 r'lık en yüksek dozaj üç defa denenmiştir. Bir grupta her tüpte 0-27 larva, ortalama beher dişi için 10.2 larva müşahade edilmiştir. Bu grupta erkeklerin % 20 si kısırıldı ve bunlardan üçü pup devresinden ergin hale dahi geçememiştir. Diğer iki grupta erkekler tamamile kısırıldılar. Şu halde 15 000 r veya biraz daha yüksek dozlarla pupaların radyasyona tabi tutulması, bunlardan meydana gelen erkeklerin kısırlaştırılması için yeterli olmaktadır.

10 000 r veya daha yüksek dozlarla radyasyona tabi tutulmuş pupalarda, çıkan erginlerin bazılarında elitra bozuklukları vardı. Mamafih, **Howden** (2) in **T r o g o d e r m a s t e r n a l e** Jayne için bildirdiği sakat bacaklara ve biçimsiz pronotumlara rastlanılmamıştır.

**TABLO 2**

**Kapra Böceği erkek pupalarında gamma radyasyonunun tesiri  
(İkinci seri).**

Rasyonun miktarı (r)	Her dişiye isabet eden larva adedi		
	Enaz - Ençok	Ortalama	Şahide oranı (%)
3000	17 — 58	36.0	101.6
6000	13 — 47	28.1	79.2
10000	0 — 43	17.6	49.5
13500	0 — 15	7.3	20.5
15000	0	0	0 (Son iki deneme)
Şahit	17 — 48	35.5	

Dişi pupalarla yapılan deneme neticeleri 3000, 6000 ve 7500 r'lık radyasyonun **T. g r a n a r i u m**'un çoğalmasında etkili olmadığını göstermiştir (Tablo 3). Bu sonuçlar, **Carney** (1) in 5000 r'lık dozun dişilerin kısırlaştırılmasına yeterli olduğu şeklinde bildirdiği sonuçlarına zıttır. Bu uyumsuzluk muhtemelen, onun pupaları değil de erginleri radyasyona tabi tutması se-

bebinden ileri gelmiştir. Araştırmacı, Carney'in denemelerine paralel denemeler yapmak amacıyla düşük dozajlar tatbik etmiştir. Maalesef daha yüksek dozajın tatbiki, zamanın kifayetsizliği yüzünden mümkün olmamıştır.

**TABLO 3**

**Kapra Böceği dişi pupaları üzerinde gamma radyasyonunun tesiri**

Rasyonun miktarı (r)	Her dişiye isabet eden larva adedi		
	Enaz - Ençok	Ortalama	Şahide oranı (%)
3000	3 — 54	34.2	96.3
6000	7 — 64	33.9	95.5
7500	18 — 55	36.4	102.5
Şahit	17 — 48	35.5	

Bütün bu deneme sonuçları şekil 1 de grafiklerle gösterilmiştir.

Birinci seride, radyasyona tabi tutulmuş erkek pupaların ikinci dölü ile birkaç küçük deneme yapılmıştır. Tablo 4 deki rakamlar, her dişiye isabet eden larva sayısının birden düştüğünü göstermektedir. İkinci generasyona ait bütün larvaların adedi, birinci generasyonun onda birinden daha azdı.

**TABLO 4**

**Gamma radyasyonunun, Kapra Böceğinin radyasyona tabi tutulmuş erkek pupaların ikinci dölüne etkisi.**

Radyasyonun miktarı (r)	Denemedeki ergin dişi adedi	Her dişiye isabet eden ortalama larva adedi
6000	50	2.3
7500	57	2.8
10.000	13	0.7

**Özet:**

Bu çalışmada *T. granarium* Everts. pupalarına tatbik edilen gamma ışınlarının tesiri açıklanmıştır.

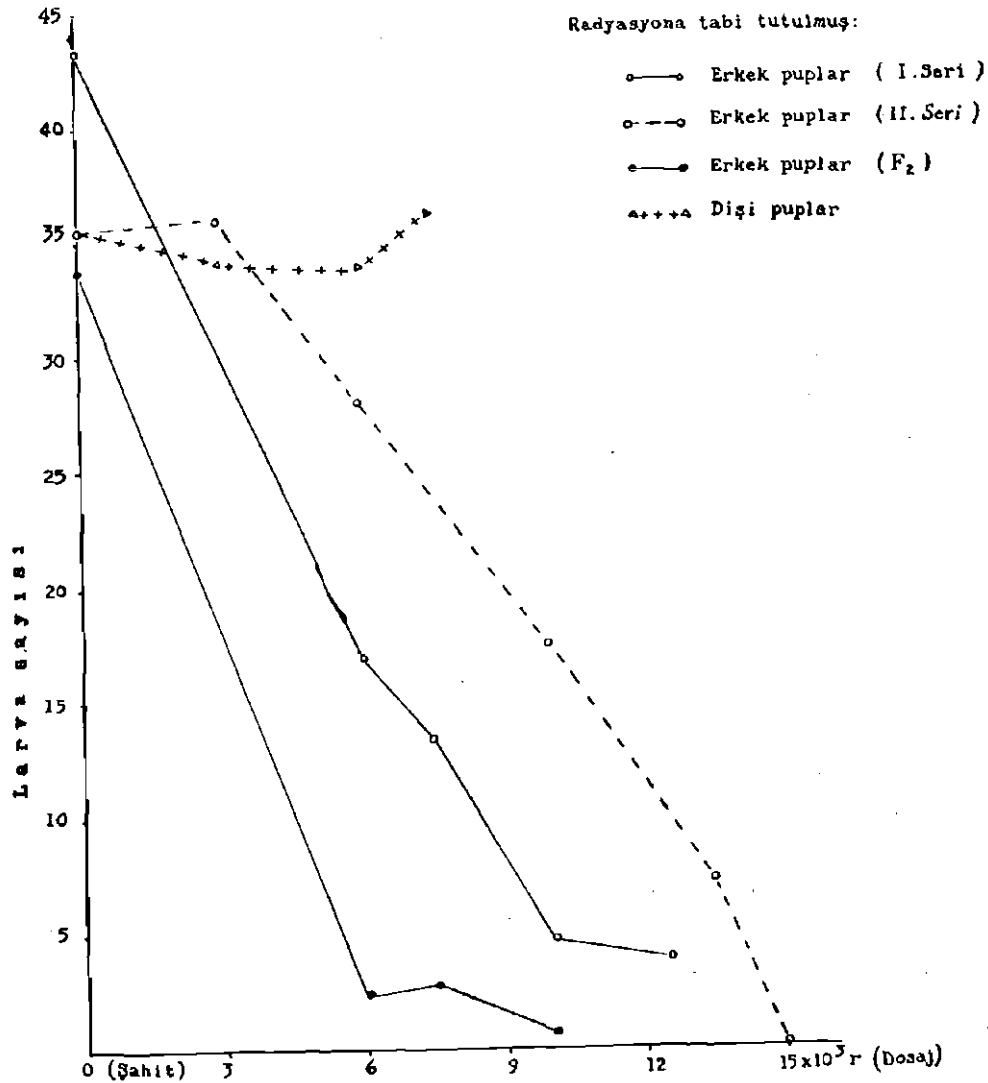
1. 6000 r veya yüksek dozajların erkek pupalara uygulanmasının, bu türün üreme gücünü azalttığı tesbit edilmiştir.

2. Uygulanan 15 000 r'lik en yüksek dozaj, erkeklerin kısırlaştırılmasına kâfi gelmiştir.

3. Dişi pupalar bakımından 7500 r'lik dozaj, çoğalma gücüne etkili olmadığından yetersiz görülmüştür.

4. Radyasyonun etkisi (bu çalışmada açıklandığı gibi), böceğin birinci dölünden çok ikinci dölünde göze çarpmaktadır.

5. 10.000 r'nin üstünde radyasyona tabi tutulmuş pupalardan çıkan bazı erginlerde, elitranın sakat teşekkül ettiği müşahade edilmiştir.



### S U M M A R Y

#### Z u s a m m e n f a s s u n g :

Die Auswirkung verschieden starker Dosierungen von Röntgenstrahlung (Strahlenquelle Iridium — Isotop 192/77 Ir) auf männliche und weibliche Puppen des Khapra — Käfers, *Trogoderma granarium* Everts (Dermestidae, Coleoptera) wurde hinsichtlich der Beeinträchtigung der Vermehrungsfähigkeit des genannten Vorratsschädlings untersucht.

Es ergab sich dabei, dass eine Dosierung von 6000 r und darüber bei männlichen Puppen eine Verringerung der Nachkommenschaft herbeiführt. Zur Sterilizierung der Männchen erwies sich eine Dosis von 15 000 r als ausreichend.

Eine Bestrahlung von weiblichen Puppen mit 7500 r führte noch nicht zur Sterilisierung der Weibchen.

Die Wirkung der Bestrahlung trat in der zweiten Generation stärker als in der ersten hervor.

Aus Puppen, die einer Strahlendosis von mehr als 10 000 r ausgesetzt waren schlüpfen einige Imagines mit Missbildungen der Elytren.

## L I T E R A T Ü R

- 1 — CARNEY, G. C., 1959: Differential response of male and female adults of *Trogoderma granarium* Everts. Towards sterilizing doses of gamma — radiation. *Nature* 183, 338—339.
- 2 — HOWDEN, H. F. and AUERBACH, S. I., 1958: Some effects of gamma radiation on *Trogoderma sternale* Jayne. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 51, 48—51.
- 3 — LINDGREN, D. L., VINCENT, L. E. and KRONE, H. E., 1955: The Khapra beetle, *Trogoderma granarium* Everts. *Hilgardia*, Vol. 24, Number 1, 36 pp., Univ. of California.
- 4 — TAYLOR, H.S., 1924: The Khapra beetle : Its influence on the moisture content of malt in store. (Abst. in *Rev. of App. Ent. S. A.*, 13) *Bur. Bio — Technol., Leeds, Bul.* 2 (13), 113 — 117. (As quoted in No. 3).
- 5 — VOELKEL, H., 1924: A contribution to the biology and control of the Khapra beetle. *Biol. Reichsanst. f. Land — u. Forstw. Arb.* 13 (2), 129—171. (As quoted in No. 3).