

ÇÖL ÇEKİRGESİ (*Schistocerca gregaria* Forsk.) NYMPH'LERİNİN ÇEŞİTLİ YEMLERLE BESLENMESİ VE BESLENME İLE İLGİLİ OARAK NYMPH'LERİN VÜCUT GELİŞMESİNDE GÖRÜLEN FARKLILIKLAR

Ertan TUTKUN¹

G İ R İ Ő

Çöl çekirgesi (*Schistocerca gregaria* Forsk.) hem yayılış sahasının genişliği, hem de meydana getirdiği zararın korkunç olması bakımından mevcut çekirgelerin en önemlisidir. Bunlar denizleri ve kıt'aları aşarak istilâ ettikleri her yerde, her çeşit bitkiyi yemek suretiyle tasavvur edilemeyecek derecede büyük zararlar meydana getirirler.

19 ncu yüzyılda zaman zaman Türkiye'yi istilâ etmiş olan çekirge türlerinin neler oldukları belli değildir. Bu türler arasında *Schistocerca gregaria*'nın bulunması ihtimal dahilindedir (Karabağ, 1949). Elde mevcut literatürlere göre memleketimizde ilk defa Çöl çekirgesi sürüleri 1915 senesinde görülmüş ve bu sürülerin Çukurova bölgesine yumurta bıraktıkları tesbit edilmiştir (Alkan, 1956). Daha eski senelere ait esaslı ve derli toplu literatüre sahip olmayışımız, Çöl çekirgesi tarihçesinin aydınlatılmasını zorlaştırmaktadır (Karabağ, 1949). 1915 senesinden sonra sıra ile 1930, 1945, 1953, 1958, 1959, 1960 ve 1962 senelerinde Irak ve Suriye üzerinden gelen istillâlar birbirini takip etmiş, uçkunlar ; Güneydoğu, hatta bazı Doğu illerinde hububat, pamuk, bağ ve diğer kültür bitkilerinde bazı zararlar meydana getirmişlerdir. Memleketimizdeki istilâ seneleri dikkatle incelenecek olursa, akınlar arasındaki periyodun gittikçe kısalmakta olduğu görülür (Balâmir, 1963).

Çöl çekirgelerine karşı tesirli olabilmek ve zararlarını asgariye indirebilmek için bunların yer yüzündeki yayılış istikametlerini tetkik etmek, meteorolojik gelişmeleri yakından incelemek, her yıl istilâ olacakmış gibi bu korkunç âfete karşı hazırlıklı bulunmak ve «Desert Locust Information Service» ile devamlı şekilde irtibat kurmak icabetmektedir.

Umumiyetle her hangi bir zararıya karşı tesirli bir mücadele metodunun bulunabilmesi için her şeyden önce o zararlının biyolojisi ve ekolojisi hakkında tam ve doğru bilgilerin bir araya getirilmesine ihtiyaç vardır. Bu gün Çöl çekirgesinin morfolojisi, biyolojisi, yer yüzündeki yayılış sahası ve rezervasyon bölgeleri hakkında geniş etüdler yapılmış, sayısız neşriyatta bulunulmuştur. Bununla birlikte yine bir çok memleketlerde arazi ve lâboratuvar çalışmaları çeşitli yönleriyle devam etmektedir.

Ergin hale geçen Çöl çekirgeleri büyük hareket kabiliyeti kazandıkları için, nymph halinde olduklarından daha fazla zarar yaparlar. Bu yüzden nymph mücadelesi, ergin Çöl çekirgeleri tarafından meydana getirilen istillâların önlenmesinde büyük önem taşımaktadır.

Nymph'lerin devrelerini tamamlamaları esnasında, aldıkları yemlerle, ge-

¹ Ziraî Mücadele Enstitüsü Orthoptera Lâboratuvarı Asistanı - Ankara.

lişmeleri ve ergin hale geçmeleri arasında muayyen bir bağıntı mevcuttur. Bu durum zararlının, yumurta inficarı ile ergin safhaya geçmesi arasında kalan nymph devrelerinin beslenme yönünden dikkatle incelenmesi zarureti ortaya koymaktadır. Nymph devrelerinin yani hemimetabola «yarım başkalaşım» safhalarının tamamlanması sırasında rolü olan cansız etkenleri (ısı, ışık, rüzgâr, su, nisbî rutubet, atmosfer gazları v.s.) de ayrı ayrı gözden geçirmek ve bu umumî hükümlerin, nymph'lerin vücut gelişmelerine ne ölçüde tesir ettiğini araştırmak lâzımdır (Tolunay 1960), (Kansu 1964).

Acaba dış etkenler Çöl çekirgesinin istediği şartlara göre ayarlansaydı, yalnız farklı beslenmelerle ilgili olarak nymph'lerin vücut gelişmesinde ne gibi değişiklikler görülürdü? Bu konu üzerinde gerçeğe yakın bir bilgi elde etmek maksadıyla Ankara Ziraî Mücadele Enstitüsü Orthoptera Lâboratuvarında aşağıdaki araştırma yapılmıştır.

MATERYAL VE METOD

Çöl çekirgesinin biyolojik safhalarını lâboratuvarda yakından takip etmek maksadıyla, İngiltere'deki Anti - Locust Research Centre'den ihtiyaca yetecek kadar Çöl çekirgesi yumurtası getirilmiştir. Lâboratuvarda uygun şartlar altında yumurtaların açılması sağlanmıştır.

Nymph'lerin yumurta inficarından 30 - 42 gün sonra ergin hale geldikleri ve ergin hale geçen bütün dişi Çöl çekirgelerinin çiftleşmeyi müteakip nemli kum kavanozlara yumurta bıraktıkları görülmüştür. Kum kavanozlara salkım halinde bırakılan yumurtalardan, 13 - 15 gün sonra yeni bir inficarın başladığı tesbit edilmiştir.

Denemeye 6 - Haziran - 1966 tarihinde, saat 10.00 - 12.00 arasında nemli kum kavanozlardan inficar eden 30 adet nymph'in toplanması ile başlandı. Hemen hemen aynı büyüklükte olan nymph'ler, potasyum permanganat eriğiğine batırılarak temizlenmiş ve kurutulmuş olan 1500 cm³ lük hava delikli cam kavanozlara ayrı ayrı yerleştirildiler. Kavanozların içerisine, pürüzlü bir satıh temin etmek ve nymph'lerin gömlek değiştirmelerine yardımcı olmak maksadıyla 14 cm. boyunda ince çitalar bırakıldı. Deney ünitelerini ihtiva eden 30 kavanoz rastgele 6 gruba ayrıldı, her grubdaki 5 kavanoza tesirleri ölçülecek besin maddeleri ölçü kapları ile eşit olarak paylaştırıldı. Kavanozlara konan yemler, miktar ve çeşit itibarıyla Cetvel 1 de gösterildiği şekilde tanzim edildi.

CETVEL : 1 Kavanozlara konan yemlerin miktarları ve çeşitleri

| Gruplar | Kavanoz No : | Kavanozlara konulan yem çeşitleri | Kavanozlara konulan günlük yem miktarları |
|---------|--------------|-----------------------------------|--|
| 1. Grup | 1 — 5 | Su ve Kepek | 2 gr. Kepek, 2 cm ³ su. |
| 2. Grup | 6 — 10 | Çim ² | 6 gr. Çim. |
| 3. Grup | 11 — 15 | Kepek - Çim | 5 gr. Çim, 1 gr. Kepek. |
| 4. Grup | 16 — 20 | Su ve Kırılmış Buğday | 2 gr. Kırılmış Buğday, 2 cm ³ su. |
| 5. Grup | 21 — 25 | Kuru Kepek | 4 gr. Kepek. |
| 6. Grup | 26 — 30 | Kompoze yem - Çim | 1'er gr. Kırılmış (Buğday, Arpa, Mısır, Çavdar). 1 gr. Kepek, 5 gr. Çim ve 2 cm ³ su. |

2 Çim adı altında, 2, 3 ve 6 ncı gruptaki nymph'lere hergün taze olarak verilen yemler ; Lolium perenne ve Lolium remotum'dan başka Agriopyrum repens ve Poa sp. lerini de ihtiva etmekte idi.

Nymph'lerin açlık sebebi ile ölüm ihtimallerini ortadan kaldırmak için kavanozlara konulan yemler, haşerenin ağırlığından fazla olarak hesaplandı ve bayat yemler her sabah kontrol edilerek değiştirildi. Kepek ve Kırılmış Buğdayla beslenen nymph'lere su ihtiyaçları, temiz bir pamuk parçasının Cetvel 1 de gösterilen miktarda ıslatılması ile temin edildi.

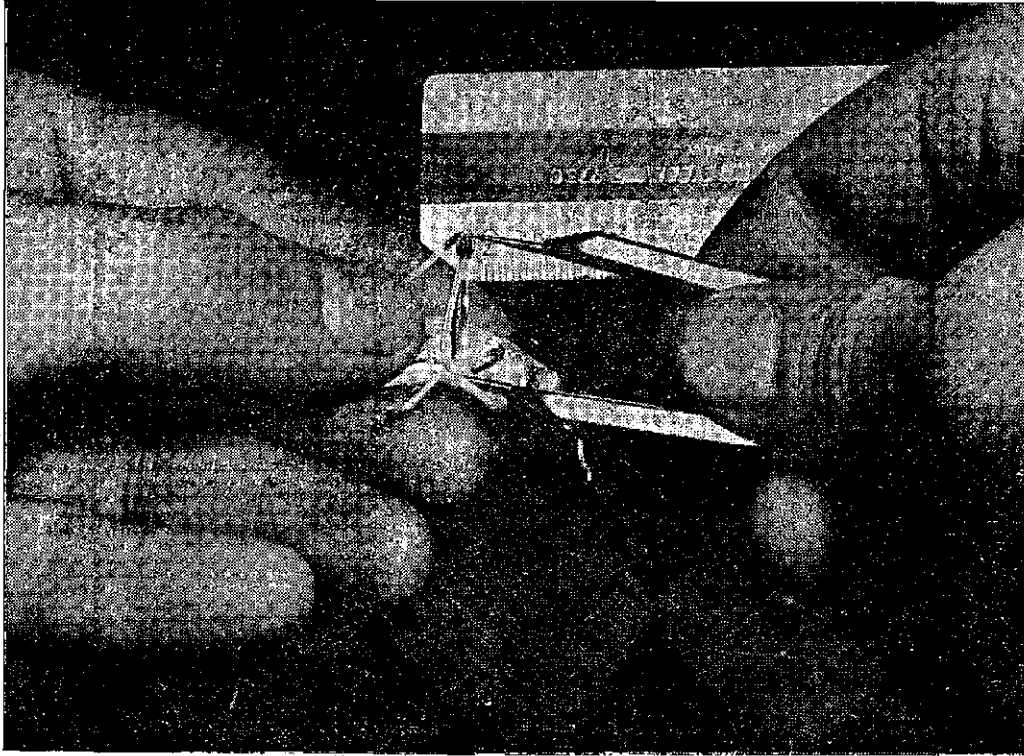
Yem olarak kullanılan çimler, herhangi bir bakteri veya mantari hastalık ihtimaline karşı 1/4.000 lik potasyum permanganat eriğiyle ile dezenfekte edildi ve bol su ile yıkanıp kurutulduktan sonra kavanozlara konuldu.

6 çeşit yemi ihtiva eden 30 kavanoz, 6 - Haziran - 1966 tarihinde 65x92x120 cm. eb'adında, ısıtılabilen ve havalandırılabilen bir cam dolaba yerleştirildi.

Denemeler boyunca dolaptaki sıcaklık; minimum 25°C, maximum 36°C olarak sınırlandırıldı ve umumiyetle 32°C (optimum) da bırakıldı. Dolap içi nisbi rutubeti de minimum 48, maximum 60 olarak tesbit edildi ve ekseryetle 53 civarında tutuldu.

30 Çöl çekirgesi (*Schistocerca gregaria* Forsk.) nymph'i üzerinde ilk ölçmeler, yumurta inficarından 48 saat sonra sivri uçlu bir pergel yardımı ile yapıldı ve uzunluklar cm. cinsinden ifade edildi (Şekil : 1).

Nymph'lerin sırasıyla femur uzunluğu, pronotum uzunluğu, pronotum yüksekliği, yüz genişliği, baş uzunluğu ve baş yüksekliği ayrı ayrı ölçülüp kaydedildi (Cetvel : 3).



ŞEKİL : 1 Çimle beslenen 4 ncü devredeki bir nymph'in Femur uzunluğunun pergel ile ölçülmesi. Ankara 1966 (Orig.)

Vücutları hassas olan 1 nci devre nymph'lerinin ölçmeler esnasında herhangi bir organında zedelenmeye meydan vermemek için, yukarıda da işaret edildiği gibi ölçmelere inficardan 2 gün sonra başlandı.

Gömlek değiştiren nymph'lerin bıraktıkları gömlekler derhal kavanozlardan çıkarıldı ve nymph'lerin bunlarla beslenmelerine mani olundu.

30 nymph'in hepsi de kavanozlara konuldukları anda gayet sıhhatli idiler. Fakat ölçmelere başlamadan evvel Kuru Kepekle beslenen 3 nymph'in 36, 38 ve 43 saat yaşayıp öldüğü, ölçmeler yapıldıktan sonra da diğer iki nymph'in tamamen hareketsiz kaldığı görüldü. Kuru Kepekle beslenen 5 nymph'in ölmesi üzerine bu grup denemeden çıkarıldı ve araştırmalara 5 ayrı grup, yani 25 nymph ile devam edildi (Şekil : 2).

Üçüncü haftadan sonra 1 ve 4 numaralı gruplarda bulunan bazı nymph'lerin gömlek değiştirme esnasında veya devre ortalarında çeşitli sebeplerle öldükleri tesbit edildi (Şekil : 3). Bu iki grup, 2 nci denemede deney dışı bırakıldı.

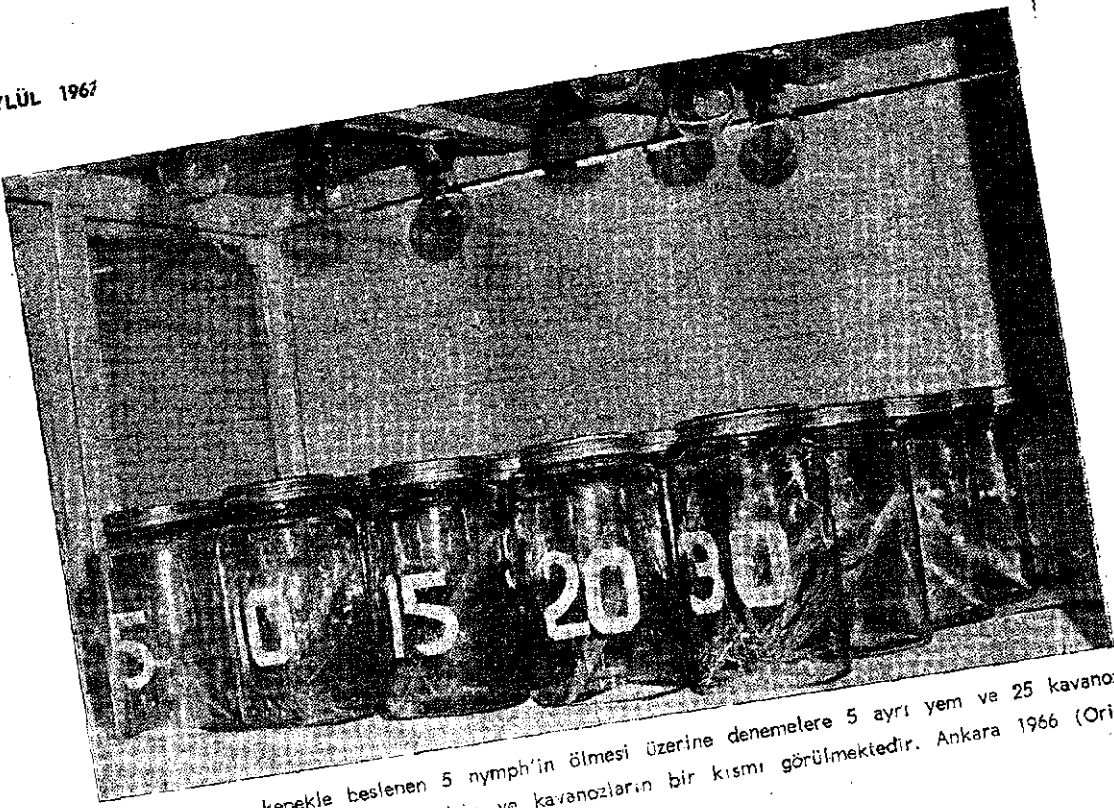
Denemede yem olarak kullanılan besin maddelerinin terkipleri Cetvel 2 de gösterilmiştir (Koçtürk, 1957).

CETVEL : 2 Çöl çekirgesi nymph'lerine verilen yemlerin (100 gr. nın) terkiibi

| Besin mad- desinin c i n s i | Kalori Kal. | Protein gr. | Yağ gr. | Kalsiyum mgr. | Demir mgr. | Vit. A I. Ü. | Vit. B ₁ mgr. | Vit. B ₂ mgr. | Niacin mgr. | Vit. C mgr. |
|------------------------------------|----------------|----------------|------------|------------------|---------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------|----------------|
| Kepekli un | 332 | 13,8 | 2,0 | 37 | 4,1 | 0 | 0,45 | 0,13 | 5,4 | 0 |
| Buğday | 350 | 13,4 | 1,4 | 24 | 2,4 | 0 | 0,34 | 0,08 | 2,0 | 0 |
| Arpa | 332 | 11,0 | 1,8 | 33 | 3,6 | 0 | 0,46 | 0,12 | 5,5 | 0 |
| Mısır | 360 | 9,3 | 4,0 | 16 | 1,8 | 400 | 0,35 | 0,09 | 1,3 | 0 |
| Çavdar | 319 | 11,0 | 1,9 | 38 | 3,7 | 0 | 0,41 | 0,16 | 1,3 | 0 |
| Çim | 59 | 2,5 | 0,5 | 31 | 1,2 | 110 | 0,03 | 0,03 | 0,2 | 9 |

6-10 No.lu kavanozlardaki nymph'lere verilen çimlerin bir kısmı, içinde su bulunan tüplere uç kısımları dışarıda kalacak şekilde yerleştirildi ve tüplerin ağızları yuvarlak plâstik kapaklarla kapatıldı. Bu usul ile hem çimlerin tazeliği muhafaza edildi hem de rutubetin devamlılığı sağlandı (D. L. GUNN, D. Sc., and PHILIP HUNTER - JONES, M. Sc., 1952).

Denemelerin devamı müddetince nymph'lerin çeşitli organlarında (femur, pronotum, baş v.s.) verilen yemlerle ilgili olarak bariz gelişmeler kaydedildi. Her hafta ölçülen kıymetler, tanzim edilen cetvellere muntazam olarak işlendi. Cetvellerin tanziminde, ferdi değerlerden ziyade, grup ortalamalarına ve extrem kıymetlere yer verildi (Cetvel : 3,4 9).



ŞEKİL : 2 Kuru kepekle beslenen 5 nymph'in ölmesi üzerine denemelere 5 ayrı yem ve 25 kavanozla devam edildi. Resimde deneme dolabı ve kavanozların bir kısmı görülmektedir. Ankara 1966 (Orig.)



ŞEKİL : 3 Su ve kepekle beslenen ve 221 saatte 4 ncü devreyi tamamlayan nymph, 5 nci devreye geçerken gömlekten tamamen dışarı çıkamamış ve hareketsiz kalmıştır. Resim bu anı tesbit etmektedir. Ankara 1966 (Orig.)

CETVEL : 3 Çöl çekirgesi (*Schistocerca gregaria* Forsk.) nymph'lerinin birinci hafta
vücut ölçüleri ortalamaları ve extrem kıymetleri

| Grup Numarası | Kavanozlara konan besin maddeleri | Nymph'lerin devre No. su | Değerleri | Nymph'lerin | | | | | | |
|---------------|-----------------------------------|--------------------------|-----------|---------------------|------------------------|--------------------------|-------------------|-------------------|---------------------|---------------------|
| | | | | Femur Uzunluğu (mm) | Pronotum Uzunluğu (mm) | Pronotum Yüksekliği (mm) | Yüz Geniğiği (mm) | Baş Uzunluğu (mm) | Baş Yüksekliği (mm) | Kanat Uzunluğu (mm) |
| 1 | Su ve kepek | 1 | Min. | 4,2 | 1,7 | 2,0 | 1,9 | 1,4 | 2,8 | Yok |
| | » » » | 1 | Ort. | 4,3 | 1,8 | 2,1 | 1,9 | 1,5 | 3,0 | » |
| | » » » | 1 | Max. | 4,4 | 1,9 | 2,2 | 2,0 | 1,5 | 3,1 | » |
| 2 | Çim | 1 | Min. | 4,2 | 1,6 | 2,0 | 1,7 | 1,4 | 2,8 | » |
| | » | 1 | Ort. | 4,3 | 1,7 | 2,0 | 1,8 | 1,4 | 2,9 | » |
| | » | 1 | Max. | 4,5 | 1,8 | 2,1 | 1,9 | 1,5 | 3,1 | » |
| 3 | Kepek - Çim | 1 | Min. | 4,2 | 1,7 | 2,0 | 1,8 | 1,4 | 2,8 | » |
| | » » | 1 | Ort. | 4,3 | 1,8 | 2,1 | 1,9 | 1,5 | 2,9 | » |
| | » » | 1 | Max. | 4,5 | 1,9 | 2,2 | 2,0 | 1,6 | 3,1 | » |
| 4 | Su ve kırılmış buğday | 1 | Min. | 4,2 | 1,7 | 2,0 | 1,8 | 1,4 | 2,8 | » |
| | » » » » | 1 | Ort. | 4,4 | 1,8 | 2,1 | 1,9 | 1,5 | 2,9 | » |
| | » » » » | 1 | Max. | 4,5 | 1,8 | 2,2 | 2,0 | 1,6 | 3,0 | » |
| 5 | Kuru kepek | 1 | Min. | 4,2 | 1,7 | 2,0 | 1,8 | 1,4 | 2,8 | » |
| | » » | 1 | Ort. | 4,3 | 1,7 | 2,0 | 1,8 | 1,4 | 2,8 | » |
| | » » | 1 | Max. | 4,3 | 1,7 | 2,0 | 1,9 | 1,5 | 2,8 | » |
| 6 | Kompoze yem - çim | 1 | Min. | 4,3 | 1,7 | 2,0 | 1,9 | 1,5 | 2,9 | » |
| | » » » | 1 | Ort. | 4,4 | 1,8 | 2,1 | 1,9 | 1,5 | 2,9 | » |
| | » » » | 1 | Max. | 4,5 | 1,8 | 2,1 | 2,0 | 1,6 | 3,0 | » |

CETVEL : 4 Çöli çekirgesi nymph'lerinin ikinci hafta vücut ölçüleri ortalamaları ve extrem kıymetleri

| G r u p Numarası | Kavanozlara konan besin maddeleri | Nymph'lerin devre No. su | Değerleri | N y m p h ' l e r i n | | | | | | |
|---------------------|--------------------------------------|-----------------------------|-----------|---------------------------|------------------------------|--------------------------------|--------------------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| | | | | Femur Uzunluğu (mm) | Pronotum Uzunluğu (mm) | Pronotum Yüksekliği (mm) | Yüz Genişliği (mm) | B a ş Uzunluğu (mm) | B a ş Yüksekliği (mm) | K a n a t Uzunluğu (mm) |
| 1 | Su ve kepek | 1 | Min. | 4,3 | 1,8 | 2,1 | 1,9 | 1,6 | 3,0 | Yok |
| | » » » | 1 | Ort. | 4,4 | 1,9 | 2,2 | 2,0 | 1,7 | 3,1 | » |
| | » » » | 1 | Max. | 4,5 | 2,0 | 2,3 | 2,1 | 1,8 | 3,2 | » |
| 2 | Çim | 2 | Min. | 5,8 | 2,4 | 3,4 | 2,4 | 1,9 | 3,8 | » |
| | » | 2 | Ort. | 6,0 | 2,5 | 3,6 | 2,5 | 2,1 | 4,0 | » |
| | » | 2 | Max. | 6,2 | 2,6 | 3,8 | 2,6 | 2,3 | 4,1 | » |
| 3 | Kepek - Çim | 2 | Min. | 6,4 | 2,6 | 3,3 | 2,4 | 2,1 | 3,9 | » |
| | » » | 2 | Ort. | 6,9 | 2,9 | 3,7 | 2,6 | 2,3 | 4,2 | » |
| | » » | 3 | Max. | 8,8 | 3,8 | 4,7 | 3,2 | 2,9 | 5,1 | » |
| 4 | Su ve kırılmış buğday | 1 | Min. | 4,5 | 2,0 | 2,4 | 1,9 | 1,6 | 3,0 | » |
| | » » » » | 2 | Ort. | 5,4 | 2,2 | 2,9 | 2,1 | 2,0 | 3,7 | » |
| | » » » » | 2 | Max. | 6,1 | 2,3 | 3,2 | 2,3 | 2,4 | 4,2 | » |
| 5 | Kuru kepek | — | Min. | — | — | — | — | — | — | — |
| | » » | — | Ort. | — | — | — | — | — | — | — |
| | » » | — | Max. | — | — | — | — | — | — | — |
| 6 | Kompoze yem - çim | 2 | Min. | 6,4 | 2,6 | 3,4 | 2,4 | 2,1 | 4,0 | » |
| | » » » | 2 | Ort. | 6,6 | 2,8 | 3,5 | 2,5 | 2,2 | 4,1 | » |
| | » » » | 2 | Max. | 6,8 | 2,9 | 3,6 | 2,6 | 2,2 | 4,2 | » |

CETVEL : 5 Çöl çekirgesi nymph'lerinin üçüncü hafta vücut ölçüleri ortalamaları ve extrem kıymetleri

| G r u p Numarası | Kavanozlara konan besin maddeleri | Nymph'lerin devre No. su | Değerleri | N y m p h ' l e r i n | | | | | | |
|---------------------|--------------------------------------|-----------------------------|-----------|---------------------------|------------------------------|--------------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| | | | | Femur Uzunluğu (mm) | Pronotum Uzunluğu (mm) | Pronotum Yüksekliği (mm) | Y ü z Genişliği (mm) | B a ş Uzunluğu (mm) | B a ş Yüksekliği (mm) | K a n a t Uzunluğu (mm) |
| 1 | Su ve kepek | 2 | Min. | 5,7 | 2,1 | 2,8 | 2,1 | 1,9 | 3,6 | Yok |
| | » » » | 2 | Ort. | 6,2 | 2,6 | 3,1 | 2,4 | 2,1 | 4,0 | » |
| | » » » | 3 | Max. | 8,4 | 4,0 | 4,1 | 3,5 | 2,6 | 5,1 | » |
| 2 | Çim | 3 | Min. | 7,8 | 3,3 | 3,6 | 2,9 | 2,5 | 4,3 | » |
| | » | 3 | Ort. | 9,7 | 4,7 | 4,6 | 3,5 | 3,1 | 5,3 | » |
| | » | 4 | Max. | 13,2 | 7,1 | 6,2 | 4,5 | 3,9 | 7,0 | » |
| 3 | Kepek - Çim | 3 | Min. | 8,0 | 4,1 | 4,2 | 3,2 | 2,6 | 5,2 | » |
| | » » | 4 | Ort. | 12,0 | 6,3 | 5,9 | 4,1 | 3,7 | 6,6 | » |
| | » » | 4 | Max. | 13,9 | 7,4 | 6,6 | 4,9 | 4,4 | 7,2 | » |
| 4 | Su ve kırılmış buğday | 2 | Min. | 5,1 | 2,1 | 2,6 | 2,1 | 1,9 | 3,3 | » |
| | » » » » | 3 | Ort. | 6,1 | 2,7 | 3,2 | 2,6 | 2,3 | 4,1 | » |
| | » » » » | 3 | Max. | 6,9 | 3,2 | 3,7 | 3,0 | 2,6 | 4,6 | » |
| 5 | Kuru kepek | — | Min. | — | — | — | — | — | — | — |
| | » » | — | Ort. | — | — | — | — | — | — | — |
| | » » | — | Max. | — | — | — | — | — | — | — |
| 6 | Kompoze yem - çim | 4 | Min. | 11,9 | 6,6 | 6,0 | 4,1 | 3,9 | 6,6 | » |
| | » » » | 4 | Ort. | 13,3 | 7,1 | 6,5 | 4,5 | 4,3 | 6,9 | » |
| | » » » | 4 | Max. | 14,3 | 7,6 | 6,8 | 4,9 | 4,6 | 7,2 | » |

CETVEL : 6 Çöl çekirgesi nymph'lerinin dördüncü hafta vücut ölçüleri ortalamaları ve extrem kıymetleri

| G r u p Numarası | Kavanozlara konan besin maddeleri | Nymph'lerin devre No. su | Değerleri | N y m p h ' l e r i n | | | | | | |
|---------------------|--------------------------------------|-----------------------------|-----------|---------------------------|------------------------------|--------------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| | | | | Femur Uzunluğu (mm) | Pronotum Uzunluğu (mm) | Pronotum Yüksekliği (mm) | Y ü z Genişliği (mm) | B a ş Uzunluğu (mm) | B a ş Yüksekliği (mm) | K a n a t Uzunluğu (mm) |
| 1 | Su ve kepek | 3 | Min. | 8,5 | 4,1 | 3,8 | 3,1 | 2,8 | 5,1 | Yok |
| | » » » | 4 | Ort. | 10,2 | 5,1 | 4,5 | 3,8 | 3,2 | 5,9 | » |
| | » » » | 4 | Max. | 11,7 | 6,4 | 5,2 | 4,2 | 3,8 | 6,7 | » |
| 2 | Çim | 4 | Min. | 11,8 | 5,7 | 5,1 | 4,3 | 3,7 | 6,5 | » |
| | » | 4 | Ort. | 14,2 | 7,1 | 6,1 | 5,1 | 4,3 | 7,4 | » |
| | » | 4 | Max. | 18,4 | 9,1 | 7,8 | 6,3 | 5,3 | 8,7 | » |
| 3 | Kepek - Çim | 4 | Min. | 13,4 | 6,9 | 6,2 | 4,5 | 4,0 | 7,1 | » |
| | » » | 5 | Ort. | 15,8 | 8,4 | 7,4 | 5,4 | 4,9 | 8,4 | » |
| | » » | 5 | Max. | 17,9 | 9,7 | 8,4 | 6,5 | 5,8 | 9,8 | » |
| 4 | Su ve kırılmış buğday | 3 | Min. | 9,8 | 4,7 | 4,1 | 3,7 | 2,7 | 6,0 | » |
| | » » » » | 3 | Ort. | 10,3 | 5,0 | 4,5 | 4,0 | 2,9 | 6,3 | » |
| | » » » » | 4 | Max. | 11,4 | 5,4 | 5,2 | 4,3 | 3,2 | 6,7 | » |
| 5 | Kuru kepek | — | Min. | — | — | — | — | — | — | — |
| | » » | — | Ort. | — | — | — | — | — | — | — |
| | » » | — | Max. | — | — | — | — | — | — | — |
| 6 | Kompoze yem - çim | 4 | Min. | 14,2 | 7,0 | 6,1 | 4,9 | 4,4 | 7,5 | » |
| | » » » | 5 | Ort. | 16,9 | 9,2 | 7,7 | 6,1 | 5,4 | 9,2 | » |
| | » » » | 5 | Max. | 18,3 | 10,1 | 8,5 | 6,7 | 6,0 | 10,2 | » |

CETVEL : 7 Çöl çekirgesi nymph'lerinin beşinci hafta vücut ölçüleri ortalamaları ve extrem kıymetleri

| Grup Numarası | Kavanozlara konan besin maddeleri | Nymph'lerin devre No. su | Değerleri | Nymph'lerin | | | | | | |
|---------------|-----------------------------------|--------------------------|-----------|---------------------|------------------------|--------------------------|--------------------|-------------------|---------------------|---------------------|
| | | | | Femur Uzunluğu (mm) | Pronotum Uzunluğu (mm) | Pronotum Yüksekliği (mm) | Yüz Genişliği (mm) | Baş Uzunluğu (mm) | Baş Yüksekliği (mm) | Kanat Uzunluğu (mm) |
| 1 | Su ve kepek | 4 | Min. | 11,4 | 5,5 | 5,0 | 4,3 | 3,6 | 6,5 | Yok |
| | » » » | 4 | Ort. | 11,8 | 6,3 | 5,3 | 4,2 | 3,9 | 6,9 | » |
| | » » » | 4 | Max. | 12,3 | 6,9 | 5,5 | 4,5 | 4,1 | 7,1 | » |
| 2 | Çim | 4 | Min. | 16,8 | 8,3 | 7,1 | 5,5 | 4,8 | 8,5 | » |
| | » | 5 | Ort. | 18,9 | 9,1 | 7,8 | 6,1 | 5,4 | 9,2 | » |
| | » | 5 | Max. | 22,9 | 10,6 | 9,3 | 7,0 | 6,5 | 10,3 | » |
| 3 | Kepek - Çim | 5 | Min. | 15,5 | 7,9 | 6,7 | 4,9 | 4,4 | 8,0 | » |
| | » » | 5 | Ort. | 20,0 | 9,2 | 7,8 | 6,2 | 5,5 | 9,6 | » |
| | » » | E | Max. | 26,8 | 10,6 | 9,5 | 7,8 | 6,9 | 11,3 | 57,3 |
| 4 | Su ve kırılmış buğday | 3 | Min. | 10,3 | 5,1 | 4,4 | 3,9 | 2,8 | 6,3 | Yok |
| | » » » » | 4 | Ort. | 10,8 | 5,5 | 4,7 | 4,2 | 3,1 | 6,7 | » |
| | » » » » | 4 | Max. | 11,7 | 6,1 | 5,3 | 4,6 | 3,4 | 7,2 | » |
| 5 | Kuru kepek | — | Min. | — | — | — | — | — | — | — |
| | » » | — | Ort. | — | — | — | — | — | — | — |
| | » » | — | Max. | — | — | — | — | — | — | — |
| 6 | Kompoze yem - çim | 5 | Min. | 21,2 | 8,8 | 7,0 | 5,9 | 4,9 | 9,0 | » |
| | » » » | E | Ort. | 25,5 | 10,2 | 8,8 | 7,1 | 6,1 | 10,7 | 51,3 |
| | » » » | E | Max. | 29,7 | 11,8 | 10,9 | 8,1 | 7,2 | 12,6 | 60,2 |

«E», Ergin hale gelen nymph'i ifade etmektedir.

CETVEL : 8 Çöl çekirgesi nymph'lerinin altıncı hafta vücut ölçüleri ortalamaları ve extrem kıymetleri

EYLÜL 1967

| Grup Numarası | Kavanozlara konan besin maddeleri | Nymph'lerin devre No. su | Değerleri | Nymph'lerin | | | | | | |
|---------------|-----------------------------------|--------------------------|-----------|---------------------|------------------------|--------------------------|--------------------|-------------------|---------------------|---------------------|
| | | | | Femur Uzunluğu (mm) | Pronotum Uzunluğu (mm) | Pronotum Yüksekliği (mm) | Yüz Genişliği (mm) | Baş Uzunluğu (mm) | Baş Yüksekliği (mm) | Kanat Uzunluğu (mm) |
| 1 | Su ve kepek | 5 | Min. | 13,8 | 7,3 | 5,5 | 4,6 | 4,3 | 7,5 | Yok |
| | » » » | 5 | Ort. | 15,1 | 8,2 | 6,3 | 5,3 | 5,0 | 8,3 | » |
| | » » » | 5 | Max. | 17,4 | 9,4 | 7,1 | 6,9 | 5,7 | 9,2 | » |
| 2 | Çim | 5 | Min. | 17,3 | 8,8 | 7,7 | 5,9 | 5,2 | 8,8 | » |
| | » | E | Ort. | 22,0 | 9,9 | 8,3 | 6,6 | 5,8 | 9,7 | 55,9 |
| | » | E | Max. | 28,4 | 11,4 | 10,0 | 7,6 | 6,8 | 11,0 | 60,0 |
| 3 | Kepek - Çim | E | Min. | 21,4 | 9,3 | 7,6 | 6,0 | 5,3 | 8,8 | 42,3 |
| | » » | E | Ort. | 24,7 | 9,9 | 8,5 | 6,7 | 5,9 | 10,1 | 50,4 |
| | » » | E | Max. | 27,1 | 10,9 | 9,8 | 7,9 | 7,0 | 11,3 | 58,0 |
| 4 | Su ve kırılmış buğday | 4 | Min. | 13,1 | 8,1 | 5,6 | 4,4 | 4,0 | 6,8 | Yok |
| | » » » » | 4 | Ort. | 14,4 | 8,2 | 5,8 | 4,7 | 4,4 | 7,5 | » |
| | » » » » | 5 | Max. | 15,8 | 8,4 | 6,1 | 5,0 | 4,8 | 8,2 | » |
| 5 | Kuru kepek | — | Min. | — | — | — | — | — | — | — |
| | » » | — | Ort. | — | — | — | — | — | — | — |
| | » » | — | Max. | — | — | — | — | — | — | — |
| 6 | Kompoze yem - çim | E | Min. | 24,1 | 9,6 | 8,5 | 6,8 | 5,9 | 9,5 | 47,6 |
| | » » » | E | Ort. | 26,5 | 10,6 | 9,5 | 7,6 | 6,5 | 11,0 | 56,1 |
| | » » » | E | Max. | 29,8 | 11,9 | 11,0 | 8,3 | 7,3 | 12,6 | 60,4 |

CETVEL : 9 Çöl çekirgesi nymph'lerinin yedinci hafta vücut ölçüleri ortalamaları ve extrem kıymetleri

| G r u p Numarası | Kavanozlara konan besin maddeleri | Nymph'lerin devre No. su | Değerleri | N y m p h ' l e r i n | | | | | | |
|---------------------|--------------------------------------|-----------------------------|-----------|---------------------------|------------------------------|--------------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| | | | | Femur Uzunluğu (mm) | Pronotum Uzunluğu (mm) | Pronotum Yüksekliği (mm) | Y ü z Genişliği (mm) | B a ş Uzunluğu (mm) | B a ş Yüksekliği (mm) | K a n a t Uzunluğu (mm) |
| 1 | Su ve kepek | 5 | Min. | 15,1 | 8,1 | 6,6 | 6,0 | 5,2 | 8,3 | Yok |
| | » » » | 5 | Ort. | 16,5 | 9,0 | 7,0 | 6,5 | 5,6 | 8,8 | » |
| | » » » | 5 | Max. | 17,9 | 9,9 | 7,5 | 6,9 | 5,9 | 9,3 | » |
| 2 | Çim | E | Min. | 22,7 | 8,9 | 7,9 | 6,1 | 5,2 | 8,9 | 46,2 |
| | » | E | Ort. | 24,2 | 10,0 | 8,6 | 6,8 | 5,8 | 9,8 | 52,4 |
| | » | E | Max. | 28,6 | 11,6 | 10,3 | 7,8 | 6,9 | 11,0 | 60,2 |
| 3 | Kepek - Çim | E | Min. | 21,4 | 9,6 | 7,7 | 6,0 | 5,3 | 8,9 | 42,5 |
| | » » | E | Ort. | 24,7 | 10,2 | 8,6 | 6,8 | 5,9 | 10,2 | 50,6 |
| | » » | E | Max. | 27,1 | 10,9 | 9,8 | 7,9 | 7,0 | 11,4 | 58,0 |
| 4 | Su ve kırılmış buğday | 4 | Min. | 13,1 | 8,2 | 5,7 | 4,8 | 4,4 | 6,8 | Yok |
| | » » » » | 4 | Ort. | 13,1 | 8,2 | 5,7 | 4,8 | 4,4 | 6,8 | » |
| | » » » » | 4 | Max. | 13,1 | 8,2 | 5,7 | 4,8 | 4,4 | 6,8 | » |
| 5 | Kuru kepek | — | Min. | — | — | — | — | — | — | — |
| | » » | — | Ort. | — | — | — | — | — | — | — |
| | » » | — | Max. | — | — | — | — | — | — | — |
| 6 | Kompoze yem - çim | E | Min. | 24,3 | 9,9 | 8,8 | 6,9 | 5,9 | 9,6 | 47,9 |
| | » » » | E | Ort. | 26,6 | 10,7 | 9,6 | 7,7 | 6,5 | 11,0 | 56,4 |
| | » » » | E | Max. | 29,9 | 12,0 | 11,1 | 8,3 | 7,3 | 12,6 | 60,4 |

S O N U Ç L A R

Yapılan lâboratuvar çalışmalarından aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir :

1 — Kuru Kepekle beslenen nymph'ler, yemin terkininde mevcut % 9-12 oranındaki sudan, vücutlarının su ihtiyacını temin edememişler ve bu orandaki suya ortalama olarak 43 saat dayanabilmışlerdir. Bundan ; alınan muayyen bir besin maddesinin terkinindeki su miktarı ile, nymph'lerin hayatiyetleri arasında yakın bir ilişkinin mevcut olduğu anlaşılmaktadır.

2 — Nymph'ler, besin değeri düşük olan yemlerden uzun müddet aynı şekilde fayda temin edememekteirler. Bu yüzden bir kısım nymph'ler gömlek değıştirme esnasında, bir kısım nymph'ler ise devre ortalarında tamamen hareketsiz kalmaktadırlar.

3 — Su ve Kepek ile Su ve Kırılmış Buğday alan nymph'lerin devrelerini tamamlama müddetleri, normal halde gelişen nymph'lerin devrelerini tamamlama müddetlerinden çok daha uzun sürmüştür.

4 — 6 ncı, 3 ncü ve 2 nci gruplardaki nymph'lerin ergin hale geçişleri zaman bakımından farklı bir durum arz etmiştir. Grup Ortalama Kıymetlerine göre sıralanma, verilen yemlerin çeşit ve kalitesiyle doğru orantılı olarak tezahür etmiş fakat ferdî tasniflerde bazı dalgalanmalar meydana gelmiştir. Bunda, nymph'lerin yemlerden faydalanma kabiliyetlerinin yanı sıra genotipik farklılığa sahip bulunmalarının da büyük ölçüde rolü olmuştur.

5 — 1 nci ve 4 ncü gruptaki nymph'ler vücut ölçüleri bakımından şahit gruba ve 3 ncü gruba nazaran daha küçük kalmışlardır. Bu yüzden denemeler esnasında, bu şekilde zayıf gelişen nymph'lerin halihazır devrelerini ilk bakışta tesbit etmek bir hayli güç olmuştur.

6 — Su ve Kepek ile Su ve Kırılmış Buğday alan gruplardaki nymph'lerin hiç biri ergin hale geçememiştir.

7 — Gelişmekte olan vücut parçaları arasındaki mevcut oran, gelişmelerin sonuna kadar bozulmadan kıymetini muhafaza etmiş, nymph'lerin vücudunda bir deformasyon meydana gelmemiştir.

8 — Çöl çekirgesi nymph'leri ergin hale geçtikten sonra pembe devreyi idrâk ederlerken, vücut parçaları çok yavaş bir şekilde gelişmesine devam etmiş, ancak kahverengi devrenin ortalarına doğru vücut parçalarındaki ölçüler sabit bir değere ulaşmıştır.

9 — Nymph'lerin vücut parçalarında görülen mevcut gelişmelere, gruplardaki yemler birbirlerinden farklı tesir etmişlerdir.

10 — 6 ncı, 3 ncü ve 2 nci gruplardaki 15 nymph'in ergin hale geçmesine tesir eden 3 ayrı rasyonun birbirlerine karşı bariz üstünlüklerinin bulunmadığı, yapılan F kontrolü ile anlaşılmıştır.

11 — Kontrol edilebilen lâboratuvar şartları altında, gıda çeşitlerini ayarlamak suretiyle, Çöl çekirgesinin nymph devrelerini normalinden daha fazla uzatmak imkân dahilindedir. Bu şekilde devreleri uzatılan nymph'lerin hareket kabiliyetleri sınırlı olduğu için erginlere nisbetle daha az zarar yapacaklardır. Fakat tabiat şartları altında, nymph'lerin gıda çeşitleri ile temasına engel olmak suretiyle, mevcut devreleri uzatmak ne dereceye kadar başarılı olacaktır? Bunu önceden hesaplamak imkânsızdır.

MÜNAKAŞA VE KANAAT

Denemeye alınan 30 nymph'ten 25'inin devrelerini tamamlama müddetleri saat olarak aşağıdaki cetvelde gösterilmiştir.

CETVEL : 10 Çöl çekirgesi nymph'lerinin devrelerini tamamlayış müddetleri

| Deneme kavanozu numarası | Kavanozlara konan besin maddesi | Nymph'lerin devrelerini tamamlayış müddeti (Saat olarak) | | | | | Ergin hale geçiş müddetleri (Saat olarak) |
|--------------------------|---------------------------------|--|----------|----------|----------|----------|---|
| | | 1. Devre | 2. Devre | 3. Devre | 4. Devre | 5. Devre | |
| 1 | Su ve Kepek | 249 | 159 | 98 | 261 | 133 T. | — |
| 2 | » » | 174 | 108 | 116 | 388 | 303 T. | — |
| 3 | » » | 243 | 150 | 107 | 221 G. | — | — |
| 4 | » » | 276 | 153 | 206 | 252 | 217 G. | — |
| 5 | » » | 269 | 139 | 158 G. | — | — | — |
| 6 | Çim | 146 | 98 | 81 | 241 | 221 | 787 |
| 7 | » | 171 | 109 | 144 | 372 | 212 | 1008 |
| 8 | » | 170 | 117 | 93 | 283 | 225 | 888 |
| 9 | » | 193 | 128 | 157 | 238 | 168 | 884 |
| 10 | » | 196 | 119 | 164 | 353 | 161 | 993 |
| 11 | Kepek - Çim | 169 | 96 | 110 | 239 | 246 | 860 |
| 12 | » » | 125 | 90 | 60 | 146 | 237 | 667 |
| 13 | » » | 166 | 103 | 56 | 161 | 205 | 691 |
| 14 | » » | 168 | 105 | 132 | 167 | 218 | 790 |
| 15 | » » | 175 | 100 | 52 | 202 | 249 | 778 |
| 16 | Su ve Kırılmış Buğ. | 205 | 154 | 381 T. | — | — | — |
| 17 | » » | 209 | 134 | 176 | 307 | 172 T. | — |
| 18 | » » | 265 | 138 | 334 | 438 T. | — | — |
| 19 | » » | 215 | 127 | 263 G. | — | — | — |
| 20 | » » | 267 | 131 | 158 | 197 T. | — | — |
| 21 | Kuru Kepek | — | — | — | — | — | — |
| 22 | » » | — | — | — | — | — | — |
| 23 | » » | — | — | — | — | — | — |
| 24 | » » | — | — | — | — | — | — |
| 25 | » » | — | — | — | — | — | — |
| 26 | Kompoze yem-Çim | 158 | 102 | 108 | 195 | 235 | 798 |
| 27 | » » | 136 | 86 | 71 | 158. | 207 | 658 |
| 28 | » » | 149 | 101 | 112 | 187 | 242 | 791 |
| 29 | » » | 142 | 98 | 68 | 162 | 208 | 678 |
| 30 | » » | 127 | 95 | 59 | 168 | 216 | 665 |

(G.) gömlek değiştirme esnasındaki ölümü, (T.) tabii olarak meydana gelen ölümü ifade etmektedir.

Cetvel 10'un tetkikinden de anlaşılacağına göre :

1 — 2 nci, 3 ncü ve 6 ncı gruplardaki nymph'lerin ergin hale geçişleri, zaman bakımından birbirinden farklı bir durum arz etmiştir. Çimle beslenen gruptaki nymph'ler ortalama olarak 912 saatte, Kepek - Çimle beslenen gruptaki nymph'ler ortalama olarak 757 saatte, Kompoze yem ve Çimle beslenen gruptaki nymph'ler ortalama olarak 718 saatte ergin hale gelmişlerdir.

Grup Ortalama Kıymetlerine göre yapılan tasnifin bu şekilde muntazam olmasına karşılık, ferde göre yapılan tasnifte 3 ncü ve 6 ncı gruplar arasında, grup içi deney ünitelerinin sahip oldukları ekstrem kıymetlerden dolayı, gayrimütecanis bir sıralanma meydana gelmiştir. Meselâ 12 numaralı kavanozda bulunan nymph, Kepek - Çim grubunda olduğu halde erken erginleşerek 3 ncü sırayı işgal etmiş, yani Kompoze yem ve Çim alan grubun 2 ferdinden sonra tasnife girmiştir. Bunun aksine, 26 numaralı kavanozda bulunan nymph, Kompoze yem ve Çim grubunda olduğu halde geç erginleşerek 9 ncü sırada yer almıştır.

Kıymetlerin, Grup Ortalamalarından bu derece uzaklaşmalarına, nymph'lerin yemlerden faydalanma şeklinin yanı sıra, genotipik farklılığa sahip bulunmaları da büyük ölçüde tesir etmiştir.

2 — 6 ncı ve 3 ncü gruplardaki nymph'lerin devre uzunluk ortalamaları tabii gelişmeye çok yakın bir şekilde seyretmiş, bunu 2 nci grup yani Çimle beslenen grup izlemiştir.

3 — Kuru Kepek beslenen 5 nymph'in erken ölümü, yemin kalitesinden ziyade, yemin terkiibinde bulunan su miktarının eksik oluşundan ileri gelmiştir. Meselâ : 1 ve 4 ncü gruptaki nymph'ler su ihtiyaçlarını ıslak pamuktan; Çim, Kepek - Çim ve Kompoze yem ile birlikte Çim alan nymph'ler de su ihtiyaçlarını besin maddelerinden doğrudan doğruya karşılayabilmişlerdir. Fakat Kuru Kepek beslenen nymph'ler kepekte mevcut % 9 - 12 oranındaki sudan, vücutlarının su ihtiyacını temin edememişlerdir.

Nymph'lerin her hafta yapılan femur, pronotum, yüz, baş ve ergin hale geçtikten sonraki kanat ölçülerini ihtiva eden 3, 4, 5, 6, 7, 8 ve 9 numaralı cetveller mukayese edilerek incelendiği takdirde :

1 — Gruplar arasında ve deney üniteleri arasında gelişme bakımından mühim farklılaşmalar meydana gelmiştir.

2 — Kompoze yem ve Çimle beslenen gruptaki nymph'ler ile Kepek - Çimle beslenen gruptaki nymph'ler, diğer gruplardaki nymph'lerden daha çabuk gelişmişler, ergin hale geçtikleri zaman da vücut ölçüleri, tabii halde gelişen Çöl çekirgelerinden farksız olmuştur.

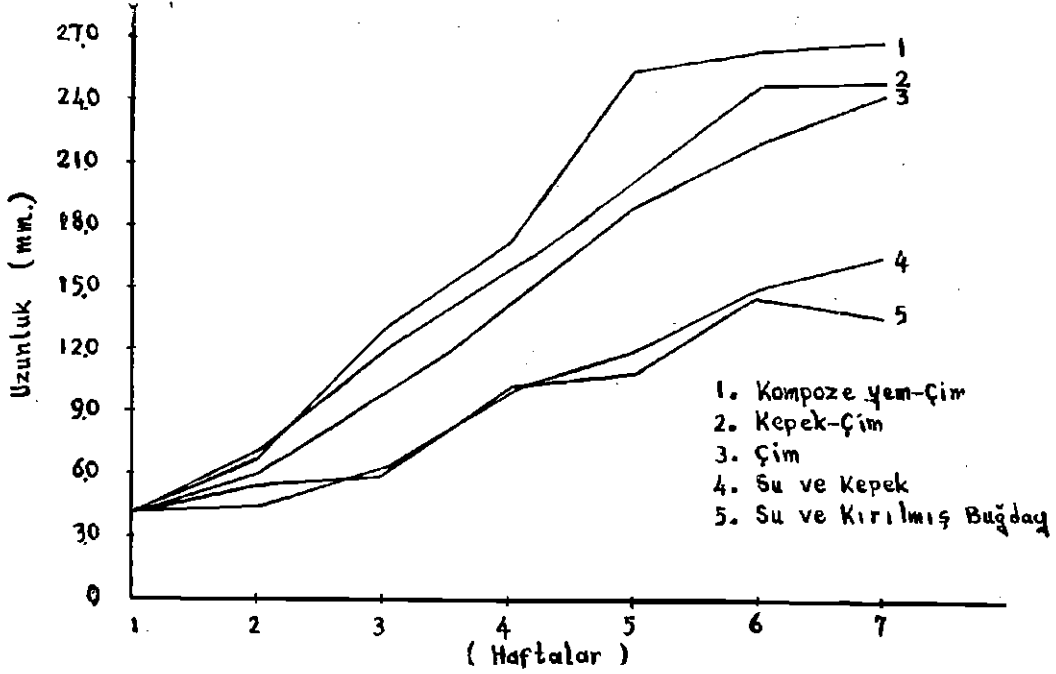
3 — Çimle beslenen gruptaki nymph'ler, ilk iki gruptan daha yavaş gelişmişler hatta 7 numaralı nymph 42 gün sonra, yani en geç olarak erginleşmiştir. Dişi olan bu nymph'in vücut ölçüleri, normal halde gelişen Çöl çekirgesi dişilerinden daha küçük olmuştur.

4 — Su ve Kepek ile Su ve Kırılmış Buğday alan gruplardaki nymph'lerin hiçbirini ergin hale geçmemiş, bunlardan ekserisi gömlek değiştirme esnasında veya devre ortasında hareketsiz kalmışlardır. 5 ncü devreyi idrâk edenler ise 2, 3 ve 4 ncü devreleri çok yavaş bir gelişme ile tamamlamışlardır. Halbuki bu grupta bulunan yemlerin terkiplerinde, nymph'lerin beslenmeleri için lüzumlu olan karbonhidratlar, yağlar, lipoidler, protein ve proteidler, su ve ma-

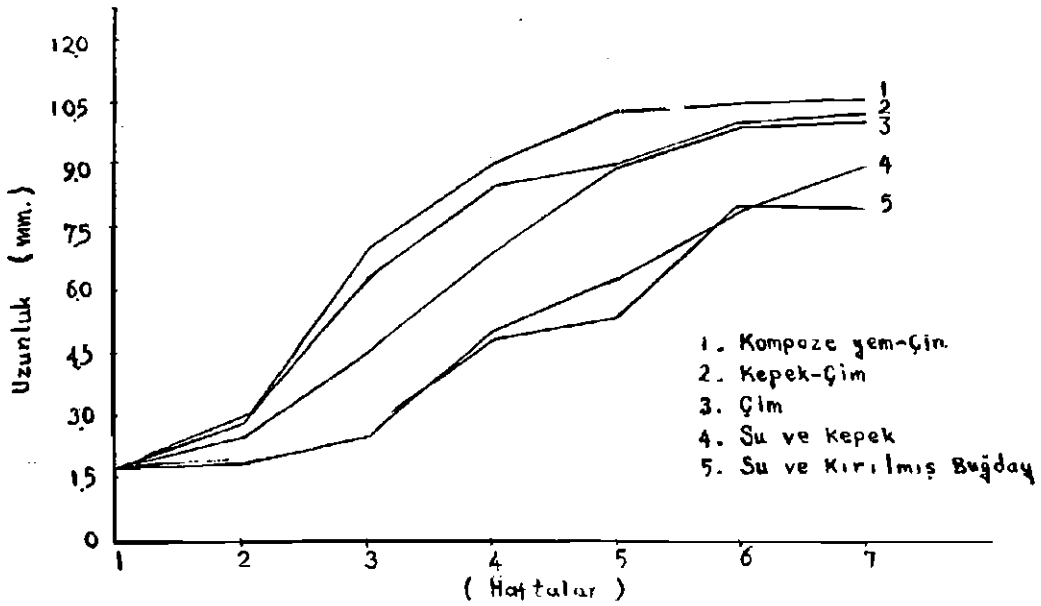
densel maddeler mevcuttur (Evliya, 1960). Yalnız; vücudun müessir maddeleri (vitaminler, fermenler v.s.) nin eksik olması, nymph'lerin gelişmesine ve nymph devrelerinin uzamasına direkt olarak tesir etmiştir.

Aşağıda, grup ortalamaları esas alınarak, vücut parçalarındaki mevcut gelişmeler grafikler halinde ayrı ayrı gösterilmiştir.

Nymph'lerin vücut parçalarında meydana gelen gelişmeler ve gelişmelerin birbirleriyle mukayesesi :

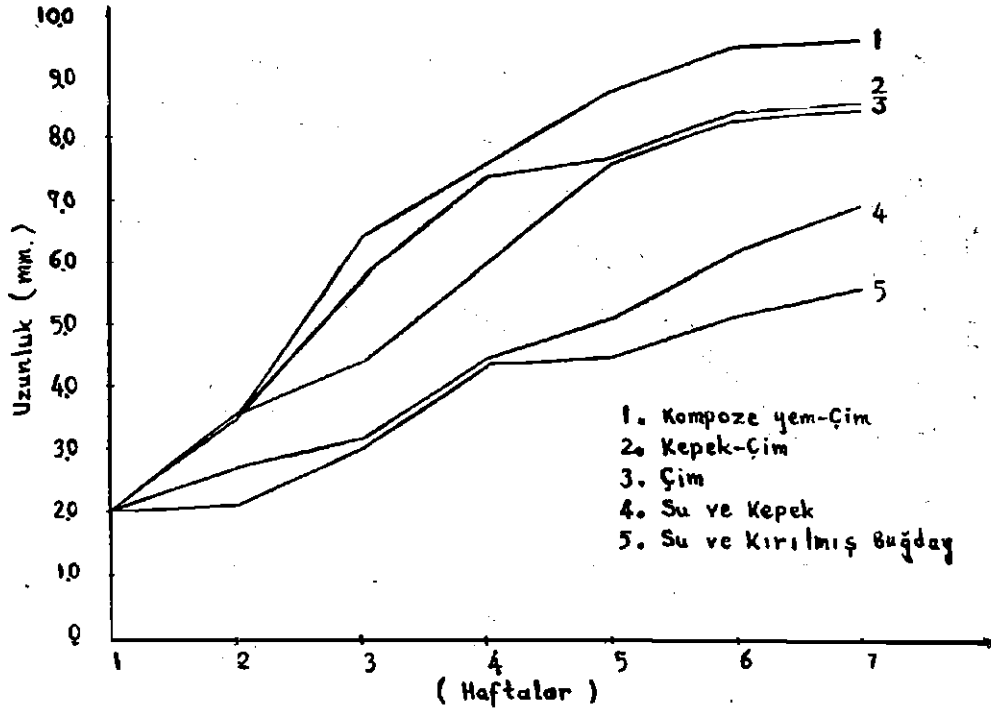


Grupların remur Uzunluk Ortalamalarına göre tanzim edilen Gelişme Grafiği (1)

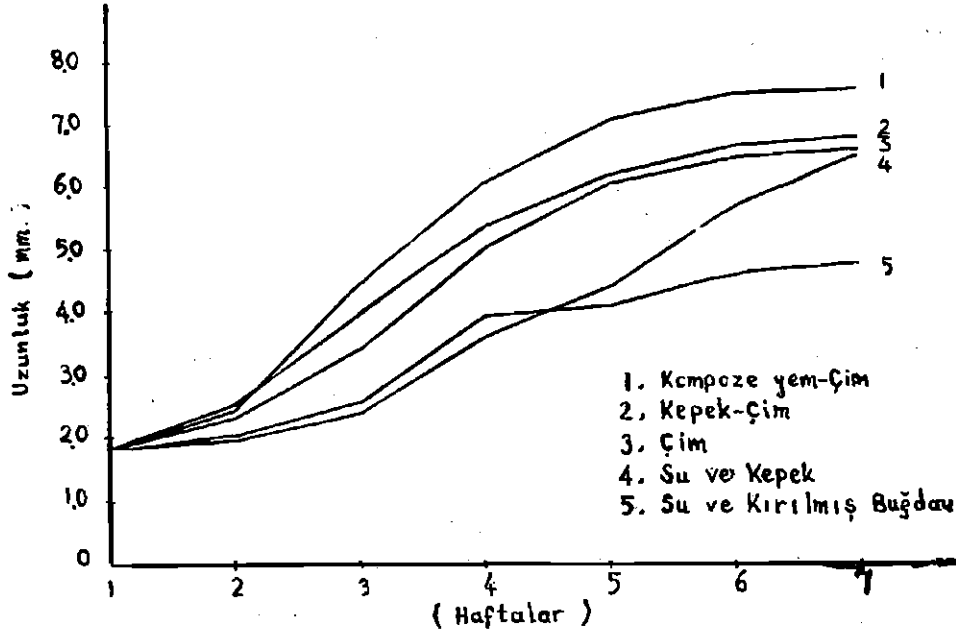


Grupların Pronotum Uzunluk Ortalamalarına göre tanzim edilen Gelişme Grafiği (2)

Not : Grup Ortalamaları yapılırken canlı sayısı ve ölçüleri esas alınmıştır.



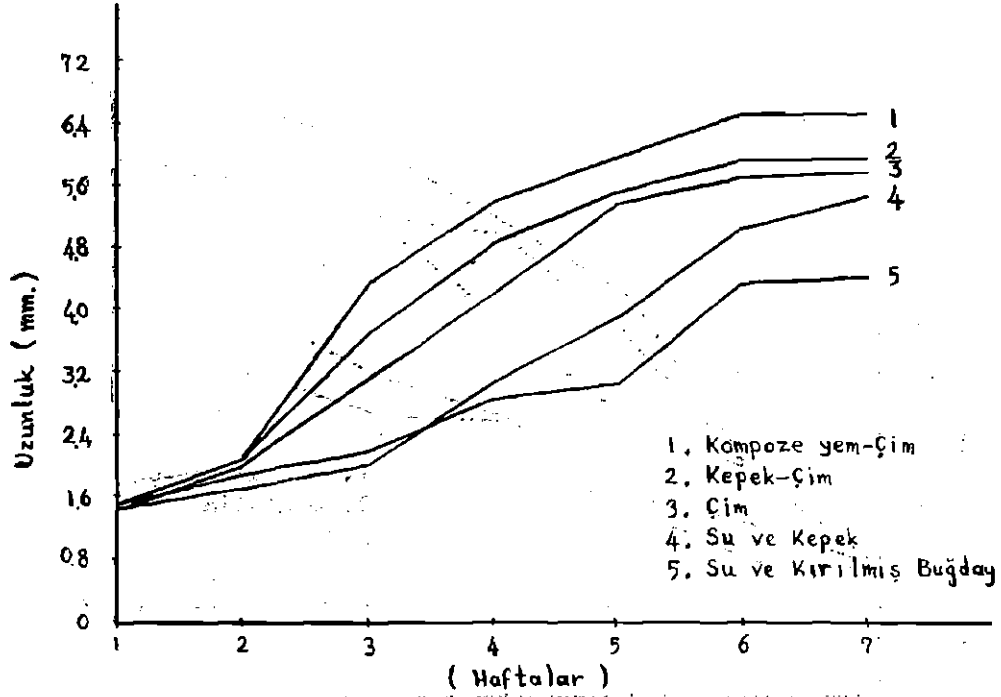
Grupların Pronotum Yükseklik Ortalamalarına göre tanzim edilen Gelişme Grafiği (3).



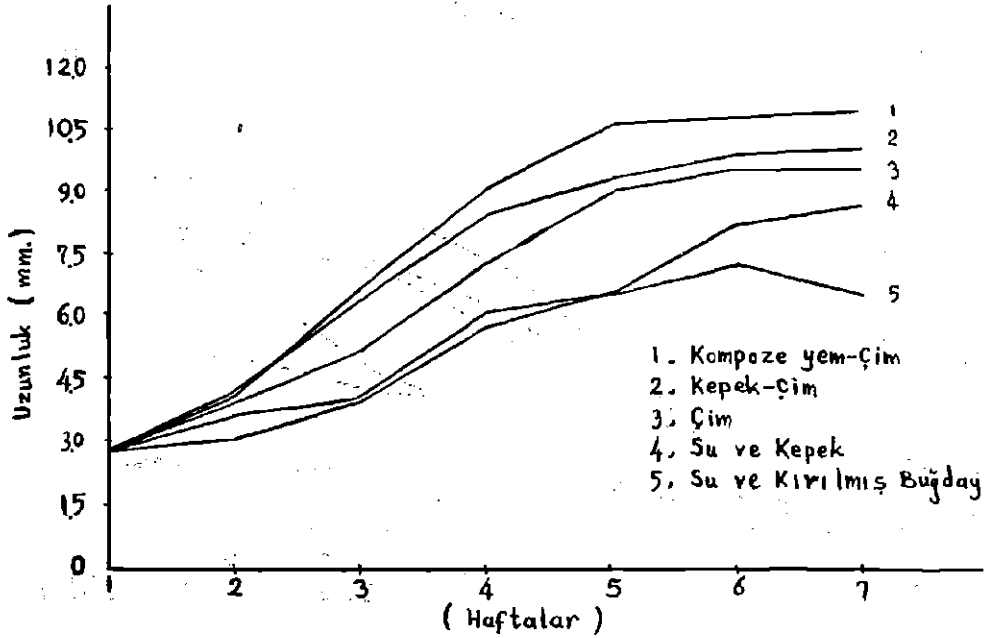
Grupların Yüz Genişlik Ortalamalarına göre tanzim edilen Gelişme Grafiği (4)

Grafiğlerin tetkikinden de anlaşılacağına göre :

1 — Ölçüleri alınan vücut parçaları içinde en belirli gelişmeler Femur uzunluklarında kendini göstermiştir. Fakat bu gelişmeler hiç bir zaman münferit bir halde olmamış, vücudun büyümesine devam eden diğer organları ile birlikte muayyen nisbetler dahilinde tezahür etmiştir.



Grupların Baş Uzunluk Ortalamalarına göre tanzim edilen Gelişme Grafiği (5)



Grupların Baş Yükseklik Ortalamalarına göre tanzim edilen Gelişme Grafiği (6)

2 — 6 ncı, 3 ncü ve 2 nci gruplardaki nymph'lerin hem vücut ölçüleri ortalamasında hem de gelişme hızlarında birbirini takip eden bir sıralanma meydana gelmiştir. 1 nci ve 4 ncü gruplarda ise böyle bir sıralanma görülmemektedir. Bu gruplara ait gelişme eğrilerinin kırık hatlar halinde yükselmekte olduğu ve bazı noktalarda birbiriyle kesiştiği dikkati çekmektedir. 4 ve 5 No. lu eğriler orijinden itibaren takip edilirse, başlangıçta Su ve Kepek beslenen nymph'lerin, Su ve kırılmış Buğdayla beslenen nymph'lerden geri

kaldıkları fakat 2-3 hafta sonra Su ve Kepekle beslenen nymph'lerin, Su ve Kırılmış Buğdayla beslenen nymph'leri geçtikleri görülür. Bundan, Çöl çekirgesi nymph'lerinin beslenmesinde Kepeğin, Kırılmış Buğdaya nazaran daha istikrarlı bir yem olduğu anlaşılmaktadır. Fakat buna rağmen 3, 4 ve 5 nci devrelerde çeşitli sebeplerle ölümlerin meydana gelmesi, Su ve Kepeğin Çöl çekirgesi nymph'lerinin beslenmesinde tek başına yeterli bir besin maddesi olmadığı kanatını teyit etmektedir.

3 — 1 ve 6 numaralı Gelişme Grafiklerinin, Su ve Kırılmış Buğdayla beslenen nymph'lere ait gelişme eğrilerinde 6 nci haftadan sonra, yükselme veya duraklama yerine bariz bir düşme görülmektedir. Bu durum, iri olan bir nymph'in 6 nci hafta içinde ölmesi üzerine, Grup Ortalamasını vücut ölçüleri bakımından daha küçük bir nymph'in temsil etmesinden ileri gelmiştir.

4 — Çöl çekirgesi nymph'leri ergin hale geçtikten sonra pembe devreyi idrâk ederlerken, vücut parçaları çok yavaş bir şekilde gelişmesine devam etmiş, ancak kahverengi devrenin ortalarına doğru vücut parçalarındaki ölçüler sabit bir değere ulaşmıştır.

Ergin hale geçen Çöl çekirgelerinin pembe devrelerinde görülen gelişmeler :

Ergin hale geçtikten sonra pembe devreye giren 15 Çöl çekirgesinin vücut parçaları üzerinde, hafta başında ve hafta sonunda olmak üzere pergelde iki defa ölçme yapıldı. Birinci ve ikinci ölçmeler arasındaki fark toplamalarının ortalamaları alındı ve aşağıdaki cetvel tanzim edildi.

CETVEL : 11 Pembe devrede bulunan Çöl-çekirgelerinin vücut parçalarında görülen gelişmeler

| Vücudun ölçülen kısımları | Çöl çekirgesinin ergin hale geçtikten sonra vücut parçalarında görülen ortalama uzama miktarı (mm) |
|---------------------------|--|
| Pronotum Yüksekliği | 0,51 mm. |
| Femur Uzunluğu | 0,44 » |
| Pronotum Uzunluğu | 0,32 » |
| Yüz Genişliği | 0,27 » |
| Kanat Uzunluğu | 0,13 » |
| Baş Uzunluğu | 0,10 » |
| Baş Yüksekliği | 0,07 » |

Nymph'ler ergin hale geçtikten sonra en bariz gelişme Pronotum Yüksekliği ile Femur Uzunluğunda meydana gelmiş, Baş Uzunluğu ve Baş Yüksekliğinde ise çok zayıf bir büyüme olmuştur.

Grupların Femur Uzunluk Ortalamalarının birbiriyle mukayesesi ve farklı Femur Gelişmelerinin beslenme ile ilgisi :

Her hafta alınan ölçüler ; 5 ayrı gruba dahil 25 nymph'in femur uzunlukları arasında birçok farklılıkların meydana geldiğini ortaya koymaktadır. Bu farklı femur gelişmeleri, nymph'lere verilen yemlerin tesirlerini meydana çıkarması bakımından çok enteresandır.

Yalnız ; alınan gıdaların nymph'lerin vücut gelişmesine olan tesirlerini etüd ederken, sadece yemlerle femur uzunlukları arasındaki münasebeti incele-

mek yeterli değildir. Kesin bir karara varmak için yemlerin diğer organlara olan tesirlerini de ayrı ayrı gözden geçirmek lazımdır. Fakat vücut parçalarındaki mevcut gelişmeler arasında belirli ve muayyen bir oran olduğu düşünülürse; yemlerin, gelişmekte olan nymph'lerin herhangi bir organına olan tesirini incelemek suretiyle, vücudun umumî gelişmesi hakkında gerçeğe yakın bir sonuca ulaşmak mümkündür.

Deneme : 1.

Aşağıdaki araştırma, 4 ayrı besin maddesinin Çöl çekirgesi (*Schistocerca gregaria* Forsk.) nymph'lerinin femur gelişmesi üzerine yaptığı tesirleri incelemek için düzenlenmiştir.

Kompoze Yem ve Çimle beslenen nymph'ler «Şahit» olarak kabul edilmiş ve geriye kalan 4 ayrı grup yemin, femur gelişmesine olan etkileri, cetvellerden çıkarılan kıymetler muvacehesinde «Varyans analizi» ile tahlil edilmiştir. Aşağıda Femur Uzunluklarının birbiriyle mukayesesi yapılırken, ferdi kıymetlerden ziyade Grup Ortalama Kıymetleri esas alınmıştır.

Çöl çekirgesi nymph'lerinin Femur Uzunluklarına tesir eden yemler ve grupların haftalık Uzunluk Ortalamaları milimetre cinsinden aşağıdaki cetvelde gösterilmiştir.

Denemeler, Tesadüf Blokları Deney Tertibine göre Düzgüneş (1963) tanzim edilmiştir.

CETVEL : 12 Nymph'lere verilen yemler ile Grupların Haftalık Femur Uzunluk Ortalamaları

| Kavanozlara konan besin maddeleri | Grupların Femur Uzunluk ortalamaları (mm. olarak) | | | | | | | Toplam | Vasatı |
|-----------------------------------|---|------|------|------|------|-------|-------|--------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | | |
| Su ve Kepek | 4,3 | 4,4 | 6,2 | 10,2 | 11,8 | 15,1 | 16,5 | 68,5 | 9,7 |
| Çim | 4,3 | 6,0 | 9,7 | 14,2 | 18,9 | 22,0 | 24,2 | 99,3 | 14,1 |
| Kepek - Çim | 4,3 | 6,9 | 12,0 | 15,8 | 20,0 | 24,7 | 24,7 | 108,4 | 15,4 |
| Su ve Kırılmış Buğday | 4,4 | 5,4 | 6,1 | 10,3 | 10,8 | 14,4 | 13,1 | 64,5 | 9,2 |
| Şahit (Kompoze yem - Çim) | 4,4 | 6,6 | 13,3 | 16,9 | 25,5 | 26,5 | 26,6 | 119,8 | 17,1 |
| Toplam | 21,7 | 29,3 | 47,3 | 67,4 | 87,0 | 102,7 | 105,1 | 460,5 | |
| Ortalama | 4,3 | 5,8 | 9,4 | 13,4 | 17,4 | 20,5 | 21,0 | | 13,1 |

Bulunan kıymetler «Varyans analizi» ile tahlil edilmiş ve deneme sonuçları aşağıda açıklanmıştır.

Buna göre :

- A) Kareler Toplamı = 6058,86
- B) Genel Kareler Toplamı = 1890,87
- C) Gelişmeler Arası Kareler Toplamı = 1395,48
- D) Gruplar Arası Kareler Toplamı = 343,36
- E) Hata Kareler Toplamı = 152,03

olmaktadır.

Bulunan değerler yardımı ile Cetvel 13 hazırlanmıştır.

CETVEL : 13 Varyans Analiz Tablosu

| Varyasyon Kaynağı | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | Vasatı Kareler | F | Cetvelden | |
|-------------------|---------------------|-----------------|----------------|-------|-----------|------|
| | | | | | % 5 | % 1 |
| Gelişmeler | 6 | 1395,48 | 232,58 | 36,74 | 2,51 | 3,67 |
| Gruplar | 4 | 343,36 | 85,84 | 13,56 | 2,78 | 4,22 |
| Hata | 24 | 152,03 | 6,33 | | | |
| Total | 34 | 1890,87 | | | | |

Nymph'lerin femur gelişmelerine gruplardaki yemlerin farklı tesir edip etmediklerini anlamak için kıymetlerin $d_v^2 = 0$ hipotezi ile kontrolü yapıldı. Yemler gelişmeye farklı tesir etmemişler ise :

$$F = \frac{85,84}{6,33} = 13,56$$

değerinin F cetvelinde, P = % 5 noktasındaki değerden küçük olması gerekirdi. Halbuki cetveldeki bu F değeri 2,78 dir. P = % 1 noktasındaki F değeri (4,22) bile denemede bulunan 13,56 dan küçüktür. O halde yemlerin aynı popülasyona dahil olma ihtimali % 1: den dahi küçüktür. Hipotezin reddi gerekir ; gruplardaki mevcut yemlerin gelişmeye olan tesirleri birbirinden farklı olmuştur.

Gruplardan hangisinin diğerinden farklı olduğunu anlamak için gerçek önemli fark hesaplandı.

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{S^2}{n}} = \sqrt{\frac{6,33}{7}} = 0,30$$

Her grupta 7 varyant olduğundan $n = 7$ dir. Mukayese edilecek 5 grup olduğundan ve S^2 ye ait serbestlik derecesi de 24 olduğundan, $Q = \% 5$ cetvelinde 5 nci sütun ve 24. sıranın çakıştığı yerdeki değer (4,17) alındı ve :

$$D = (4,17) (0,30) = 1,25 \text{ hesaplandı.}$$

Grup ortalamaları arasındaki farkların, bulunan D kıymeti ile mukayesesi aşağıdaki cetvelde gösterilmiştir.

CETVEL : 14 Grup ortalamaları arasındaki farkların, D kıymeti ile mukayesesi

| | |
|----------------------------------|---------------------------|
| Şahit - Kepek Çim | 17,1 — 15,4 = 1,70 > 1,25 |
| Şahit - Çim | 17,1 — 14,1 = 3,00 > 1,25 |
| Şahit - Su ve Kepek | 17,1 — 9,7 = 7,40 > 1,25 |
| Şahit - Su ve Kırılmış Buğday | 17,1 — 9,2 = 7,90 > 1,25 |
| Kepek Çim - Çim | 15,4 — 14,1 = 1,30 > 1,25 |
| Kepek Çim - Su ve Kepek | 15,4 — 9,7 = 5,70 > 1,25 |
| Kepek Çim - Su ve Kırıl. Buğday | 15,4 — 9,2 = 6,20 > 1,25 |
| Çim - Su ve Kepek | 14,1 — 9,7 = 4,40 > 1,25 |
| Çim - Su ve Kırılmış Buğday | 14,1 — 9,2 = 4,90 > 1,25 |
| Su ve Kepek - Su ve Kırılmış Buğ | 9,7 — 9,2 = 0,50 < 1,25 |

Buna göre :

a — Şahit gruptaki, yani Kompoze yem ve Çim alan gruptaki nymph'lerin femur gelişmesi, diğer bütün gruplardaki nymph'lerin femur gelişmesinden önemli derecede farklı olmuştur. Yalnız bu farklılık, Kepek - Çimle bes-

lenen grupta, hata hudutlarına çok yakındır. Kepek - Çim grubunu daha geriden Çim alan grup takip etmektedir.

b — Su ve Kepek ve Su ve Kırılmış Buğday alan gruplar ise sahilde göre oldukça zayıf bir gelişme göstermişlerdir. Hatta öyle ki, bu grupların 5 nci devre nymph'leri, lâboratuvarda normal halde gelişen Çöl çekirgelerinin 3 ncü devre nymph'leri kadar bir büyüklüğe ulaşabilmişlerdir. Zayıf bir femur gelişmesi gösteren bu iki grubun femur uzunluk ortalamaları arasındaki fark (0,50), hesapla bulunan $D = 1,25$ den küçüktür. Yani yemlerin zayıf gelişmeye olan tesirleri hata hudutları dahilindedir. Her iki yem de gelişmeye farklı tesir etmemişlerdir.

Deneme : 2.

Aşağıdaki araştırma, 3 ayrı gruba dahil 15 adet nymph'in ergin hale geçmesinde etkisi olan çeşitli yemlerin tesir derecelerini ölçmek ve aynı zamanda nymph'lerin ergin hale geçiş müddetlerinin birbirleriyle mukayeselerini yapmak için düzenlenmiştir. Kompoze Yem ve Çimle beslenen nymph'ler yine «Şahit» olarak kabul edilmiş, ergin hale geçen nymph'lerin dahil olduğu grupların devre ortalamaları saatten güne çevrilerek, kıymetler «Varyans analizi» ile tahlil edilmiştir.

Çöl çekirgesi (*Schistocerca gregaria* Forsk.) nymph'lerinin ergin hale geçmelerine tesir eden besin maddeleri ve grupların devre ortalamaları gün olarak Cetvel 15 de gösterilmiştir.

CETVEL : 15 Ergin hale geçen nymph'lere verilen yemler ile Grupların Devre Ortalamaları

| Kavanozlara konan besin maddeleri | Grupların Devre Ortalamaları (Gün olarak) | | | | | Toplam | Vasatı |
|-----------------------------------|---|------|------|------|------|--------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| Çim | 7,3 | 4,8 | 5,3 | 12,4 | 8,2 | 38,0 | 7,6 |
| Kepek - Çim | 6,7 | 4,1 | 3,5 | 7,6 | 9,6 | 31,5 | 6,3 |
| Şahit Grup (Komp. yem - Çim) | 5,9 | 4,0 | 3,4 | 7,3 | 9,1 | 29,7 | 5,9 |
| Toplam | 19,9 | 12,9 | 12,2 | 27,3 | 26,9 | 99,2 | |
| Ortalama | 6,6 | 4,3 | 4,0 | 9,1 | 8,9 | | 6,6 |

Bulunan kıymetler «Varyans analizi» ile tahlil edilmiş ve denemeden çıkan neticeler aşağıda açıklanmıştır.

Buna göre :

- A) Kareler Toplamı = 656,04
- B) Genel Kareler Toplamı = 91,72
- C) Devreler Arası Kareler Toplamı = 70,71
- D) Gruplar Arası Kareler Toplamı = 7,62
- E) Hata Kareler Toplamı = 13,39

olmaktadır.

Bulunan değerler yardımı ile Cetvel 16 hazırlanmıştır.

CETVEL : 16 Varyans Analiz Tablosu

| Varyasyon Kaynağı | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | Vasatı Kareler | F | Cetvelden | |
|-------------------|---------------------|-----------------|----------------|-------|-----------|------|
| | | | | | % 5 | % 1 |
| Devreler | 4 | 70,71 | 17,67 | 10,58 | 3,84 | 7,01 |
| Gruplar | 2 | 7,62 | 3,81 | 2,28 | 4,46 | 8,65 |
| Hata | 8 | 13,39 | 1,67 | | | |
| Total | 14 | 91,72 | | | | |

Nymph'lerin beslenmesine, gruplardaki mevcut yemlerin birbirinden farklı tesir edip etmediklerini anlamak için kıymetlerin $d^2_v = 0$ hipotezi ile kontrolü yapıldı ve :

$$F = \frac{3,81}{1,67} = 2,28 \text{ bulundu.}$$

Gruplar için hesapla bulunan $F = 2,28$ değeri F cetvelinde, $P = \% 1$ noktasındaki 8,65 değerinden, hatta $P = \% 5$ seviyesindeki 4,46 değerinden küçüktür. Şu halde grupların aynı popülasyona dahil olma ihtimalleri $\% 5$ den bile fazladır. Hipotezin kabulü gerekmektedir.

Buna göre :

a) Gruplardaki nymph'lerin ergin hale geçmelerinde bariz bir farklılaşma olmamıştır. Yani üç çeşit yemin erginleşmeye olan tesirleri hemen hemen aynı ölçülerde cereyan etmiştir.

b) Çimle beslenen gruptaki nymph'ler ortalama olarak 38 günde ergin hale gelebilmişlerdir. Bu grubun, şahit grup ortalamasına nazaran 8,5 gün sonra erginleştiği görülmektedir. Tabiat şartları altında Çöl çekirgeleri için normal erginleşme müddeti 30 - 45 gün olduğundan, denemede meydana gelen 38 günlük bir erginleşme müddeti, önemli bir gecikmeyi ifade etmemektedir.

Gruplar arasında belirli bir farklılaşmanın olmaması sebebi ile, iki ayrı yemin birbiriyle ve şahide göre mukayeselerini yapmağa lüzum yoktur.

Ö Z E T

Çöl çekirgesi (*Schistocerca gregaria* Forsk.) nymph'leri, gruplara ayrılarak laboratuvar şartları altında çeşitli yemlerle beslenmiş ve bu beslenmelerle ilgili olarak, nymph'lerin gelişmelerinde görülen farklılıklar tesbit edilmiştir.

Bu maksatla yeni inficar etmiş olan 30 adet Çöl çekirgesi nymph'i ayrı ayrı kavanozlara yerleştirilmiş ve kavanozlar, denemede kullanılan besin çeşitlerine göre tesadüfi olarak 6 gruba ayrılmıştır. Her grup, miktarları ve terkipleri farklı olan yemlerle beslenmiştir. Denemeler neticesinde, Kuru Kepek ile beslenen gruptaki nymph'lerin kavanozlara konulduktan 36, 38, 43, 49 ve 50 saat sonra, su noksanlığı sebebiyle öldükleri görülmüştür. Bundan da anlaşılıyor ki, birinci devreyi idrâk eden Çöl çekirgesi nymph'lerinin gelişmelerine, yemlerin kalitesinden ziyade bünyelerinde mevcut su miktarları direkt olarak tesir etmektedir.

1 nci ve 4 ncü gruba, Kepek ve Kırılmış Buğday su ile birlikte verilmiştir. Bu rasyona tabii olan nymph'ler, devre aralarını normalden çok uzun bir zamanda tamamlamışlar fakat hepsi de ergin hale geçmeden ölmüşlerdir. Yalnız Çim, Kepek - Çim ve Kompoze yemle birlikte Çim alan gruplardaki nymph'ler, tabii gelişmeden farksız bir şekilde devrelerini tamamlamış ve ergin hale geçmişlerdir.

Denemelerden çıkan sonuçlara göre ; yemlerin terkiplerini ve bünyelerindeki su miktarlarını devamlı olarak kontrol etmek suretiyle, laboratuvar şartları altında nymph'lerin devrelerini normalden daha fazla uzatmak imkân dahilindedir. Fakat tabiat şartları altında nymph'lerin besin maddeleri ile olan temasını kontrol etmek, beslenmelerine mâni olmak ve bu suretle nymph devrelerini uzatmak ne dereceye kadar başarılı olacaktır? Bunu önceden tayin etmeğe imkân yoktur.

T E Ş E K K Ü R

Bu araştırmanın noksansız hale gelmesinde kıymetli yardımlarını gördüğüm Fen Fakültesi Dekanı ve Sistematik Zooloji Kürstüsü Müdürü Prof. Dr. Tefvik Karabağ'a, lâboratuvar çalışması olarak bana bu konu üzerinde araştırma imkânı sağlayan Ankara Ziraî Mücadele Enstitüsü Orthoptera Lâboratuvarı Şefi Süleyman Balâmîr'e ve denemeler esnasında kıymetli mesallerini zaman zaman benimle paylaşmak lûtfunda bulunan Orthoptera Lâboratuvarı Başasistanı İbrahim Gümüşsuyu'na teşekkürü bir borç bilirim.

S U M M A R Y

THE NUTRITION OF DESERT LOCUST (*SCHISTOCERCA GREGARIA* FORKS.) NYMPHS AND DEVELOPMENTAL DIFFERENCES OF THE NYMPHS BY NUTRITION

Desert Locust (*Schistocerca gregaria* Forsk.) nymphs were separated in different groups and each group were fed with various food under the laboratory conditions. Consequently developmental differences of the nymphs were observed.

For this purpose, newly hatched 30 Desert Locust nymphs were put in the jars individually and according to various food which used on the experiment the jars were separated 6 different groups at random. Each group have been fed with same quantity and various combined food. The nymphs in the group which were fed with dry bran died after 36, 38, 43, 49 and 50 hours for lack of water. It's understood that water effect directly the development of the first instar nymphs of Desert Locust rather than quality of the food.

Thet nymphs which belong to 1 st and 4 th group were fed with bran and middlings mixing some water in it. Duration of the nymphal stage in these groups were much longer than normal duration of nymphal stage and any of them could not complete their all nymphal stages to be adult. Only, the nymphs which were fed with fresh grass, bran - fresh grass and combined food - fresh grass completed their nymphal stages without difference from natural development and they became adult.

According to the results of experiments ; under the laboratory conditions, with continuous control the combination of their food and the quantity of water of food, it's possible to make longer than normal, the duration of the life stages of the nymphs. But under the natural conditions, to control the relation of the nymphs with food, to prevent their nourishment and by this way to make longer the period of nymph will be succesfull or not ; this is out of question and it's impossible to estimate this before.

L İ T E R A T Ü R

- ALKAN, B., 1956. Tarım Entomolojisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Talebe Cemiyeti Neşriyatı, 115 - 116.
- BALAMİR, S., 1963. Çöl çekirgesi (*Schistocerca gregaria* Forsk.) Mücadelesi El Kitabı. Tarım Bakanlığı Ankara Ziraî Mücadele Enstitüsü Müdürlüğü Sayı : 36 7-9.
- D. L. GUNN, D. Sc., and PHILIP HUNTER - JONES, M. Sc., 1952. Laboratory Experiments on Phase Differences in Locusts. Anti-Locust Research Centre British Museum (Natural History) London, S. W. 7 10 - 11.
- DÜZGÜNEŞ, O., 1963. Bilimsel Araştırmalarda İstatistik Prensipleri ve Metodları. İzmir Ege Üniversitesi Matbaası, 180 - 184.
- EVLİYA, H. 1960. Kültür Bitkilerinin Beslenmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları : 36 220 - 225.
- KANSU, A., 1964. Böcek Ekolojisi. Ders Notları Teksiri. Ankara, 8 - 60.
- KARABAĞ, T., 1949. Ankara Vilâyeti Dahilinde Mevcut Çekirgelerin Ekolojik Coğrafi ve Sistemantik Durumları Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Sayı : 4. 5-6.
- KOÇTÜRK, O., 1957. Beslenme Bilgisi. Ankara Doğu Ltd. Şirketi Matbaası. Tablo : 1,2,3,4.
- TOLUNAY, M. A., 1960. Genel Zooloji. İstanbul Şirketi Mürettibiye Basımevi, 443.