

Modicogryllus truncatus (Tarbinsky, 1940)'un (Orthoptera: Gryllidae) Büyümesi ve Üremesi Üzerine Değişik Besinlerin Etkileri

Semta KAÇAR¹ , Mehmet BAŞHAN² 

¹Mardin Artuklu Üniv. Sağlık Yüksekokulu Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Mardin, ²Dicle Üniv. Fen. Fakültesi, Biyoloji Böl. Diyarbakır

✉: semrakacar21@gmail.com

ÖZET

Modicogryllus truncatus (Tarbinsky, 1940) un büyümesi ve üremesi üzerine çeşitli besinlerin etkileri araştırıldı. Bu çalışmada, yapısı kimyasal olarak bilinen besinden herhangi bir bileşenin çıkartılmasıyla hazırlanan yeni bir besinle böceğin laboratuvar koşullarında yetiştirilmesine dayanan metod kullanılmıştır. Bunun için, nimfler ergin oluncaya kadar maruldan oluşan stok kültür ortamı, yağsız ve buğday tohum yağı içeren sentetik besinler olmak üzere üç farklı besin ortamında yetiştirilmiştir.

Marulla beslenen nimflerin 30. günde ortalama vücut ağırlıkları ile dişi ve erkek nimflerin 60. gündeki ve erkeklerin 90. gündeki ortalama ağırlıkları; diğer iki sentetik besinle beslenenlerden yüksek olurken, yağsız ve buğday tohum yağlı sentetik besinlerle beslenen örneklerin ortalama vücut ağırlıkları benzer bulunmuştur. Böceklerin, yağsız yapay besinle iki nesil başarılı bir şekilde büyüdükleri gözlenmiştir.

E vitamini içeren yağsız besin ve buğday tohum yağı içeren besinlerde dişilerin bıraktığı yumurtalardan nimf çıkış yüzdesi birbirine yakın olmuştur. Bu sonuçlara göre *M. truncatus* yağsız sentetik besin üzerinde büyüüp üreyebildiği görülmüştür.

DOI:10.18016/ksudobil.301486

Makale Tarihçesi

Received : 28.03.2017

Accepted : 05.06.2017

Anahtar Kelimeler

Modicogryllus truncatus,
büyüme ve üreme,
değişik besinler

Araştırma Makalesi

The Effects of Various Diets on the Growth and Reproduction of *Modicogryllus truncatus* (Tarbinsky, 1940) (Orthoptera: Gryllidae)

ABSTRACT

The effects of various diets on the growth and reproduction of *Modicogryllus truncatus* (Tarbinsky, 1940) were investigated. The method, based on rearing of the insects on a new diet prepared by discarding one of components from known chemical diet under laboratory condition was used in this study. For this, nymphs were reared separately on three different diets such as stock culture medium containing lettuce, fat-free artificial diet and artificial diet containing wheat germ oil until reaching the adult stage.

Average body weights in 30-days old nymphs and 60-days old male and female nymphs and 90-days old male nymphs reared on lettuce were higher than those reared separately on two synthetic diets. But average body weights of nymphs reared on fat-free artificial diet and artificial diet containing wheat germ oil were similar. Insects were reared successfully through two generations on fat-free artificial diet.

The hatching percentage of eggs laid by the females reared together with the males on fat-free diet containing vitamin E and wheat germ oil were similar to each other. According to these results, *M. truncatus* reared on fat-free artificial diet can successfully grow and reproduce.

Article History

Geliş : 28.03.2017

Kabul : 05.06.2017

Keywords

Modicogryllus truncatus,
growth and reproduction,
various diets

Research Article

GİRİŞ

Daha önce yapılan çalışmalarda, yaklaşık olarak 50 tür böceğin fizyolojik fonksiyonları yerine getirebilmesi için aşırı doymamış yağ asitlerine ihtiyaç duyduğu saptanmıştır (Dadd, 1981). Yağların böcek biyokimyasında hormonlar, yapısal bileşikler ve enerji kaynağı olarak rol oynadıkları bilinmektedir. Yağ asitleri mumların, feromonların ve eikosanoidlerin biosentezinde öncü rol oynamaktadır (Wakayama ve ark., 1980).

Temel yağ asidi eksikliğinde; pupa ya da ergin dönemde lepidopterlerin deri değişiminde başarısız oldukları, larval gelişimde ise gecikme meydana geldiği rapor edilmiştir (Fraenkel ve Blewett, 1946; 1947). Hymenopterlerde pupa ve ergin oluşumunda başarısızlık meydana gelmiştir (Yazgan, 1972; Thompson, 1981). Orthopterler, hemimetabol olmalarına ve pupa evresine sahip olmamasına rağmen akrididlerde nimfal gelişim gecikmiş, son deri değişiminde deforme erginler ortaya çıkmıştır (Dadd, 1963; Nayar, 1964). Hamamböceği *Blatella germanica* (L.)'da larval gelişim normal bulunmuş, fakat dişileri deforme ooteka oluşturmuş, ikinci nesil zayıf ve kısa yaşamlı nimflerden meydana gelmiştir (Gordon, 1959). Ancak daha sonraki çalışmalarda, Hamam böceklerinden (Blattodea); *Periplaneta fuliginosa* (Serville), *P. japonica*, (Cripps ve ark., 1986), Çekirgelerden (Orthoptera); *Teleogryllus commodus* (Stanley-Samuels ve ark., 1986), *Melanogryllus desertus*, (Başhan ve Çelik, 1995) Yarımkanatlılardan (Hemiptera); *Myzus cerasi*, *Prociphilus fraxinifolij*, *Planococcus citri*, (Cripps ve ark., 1986), *Bemisia argentifolij* (Buckner ve Hagen, 2003) ve Eşkanatlılardan (Homoptera); *Acyrtosiphon pisum* (De renobales ve ark., 1986) Termitlerden (Isoptera); *Coptotermes formosanus*, *Reticulitermes flavipes* (Mauldin, 1982) Sinir kanatlılardan (Neuroptera); *Chrysopa carnea* (Cripps ve ark., 1986)'nın temel yağ asitlerine fizyolojik olarak gereksinim duymadıkları saptanmıştır.

Modicogryllus truncatus, özellikle tarımsal alanlardaki sulama kanallarının ve arkların, baraj ve göllerin etrafında, üzerinde bitki örtüsünün ya hiç bulunmadığı veya çok seyrek bulunduğu yumuşak ve nemli topraklarda, çeltik yetiştirilen alanlarda tavalar arasındaki setlerde açtıkları küçük deliklerin içlerinde gizlenmektedirler. Türkiye'nin tüm bölgelerinde, yaygın ve yoğun olarak bulunan bu türe ait bireylerin deniz seviyesinden 10-1600 m yüksekliğindeki alanlarda yaşadıkları saptanmıştır. Erginler, mayıs ayının ilk haftasından itibaren görünürler. Ağustos'un ikinci haftasından itibaren de ortadan kaybolurlar (Gümüştuyu, 1978).

M. truncatus'un varlığı, Romanya, Yugoslavya, Bulgaristan (Kis, 1967; Harz, 1969) ve Türkiye'den ise Ankara, Erzurum, Erzincan, Artvin, Ağrı, Kırşehir, Eskişehir, Yozgat, Edirne, Samsun, Ordu, Giresun,

Mardin, Elazığ ve Tunceli'den bilinmektedir. Bu tür; Karadeniz, Doğu ve Güney Doğu Anadolu bölgelerinde oldukça yaygındır (Gümüştuyu, 1978).

Gryllidae familyasının diğer üyeleri gibi *M. truncatus*'ta toprak içerisindeki tohumları, gelişen filizleri yemek suretiyle, hububat ekili alanlarda genç bitkilere zarar verir. Dünyada bu zararlının biyolojisi, ekolojisi ve fizyolojisi üzerine pek az çalışma yapılmıştır. Bu zararlı türün verdiği zararı ve besinsel açıdan lipid ihtiyacını gözlemek amacıyla laboratuvar şartlarında üretilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada *M. truncatus*'un büyümesi ve üremesi üzerine yapay yağsız besinin etkisi araştırılmıştır.

MATERYAL ve METOT

Örneklerin toplanması ve kültüre alınması

Stok kültür olarak kullanılan *M. truncatus* nimfleri, Dicle Nehri kıyısındaki tarımsal kültür alanlarından (37° 54' 46" kuzey paralelleri, 40° 14' 54" doğu meridyenleri) toplanarak laboratuvarında sıcaklığı 30±2°C ve % 50±5 bağıl nem içeren ve 10 saat fotoperiyot uygulanan bir iklim odasında, üstü tülbentle örtülmüş 20x20 cm ebatlarında plastik kaplarda yetiştirilmiştir. Nimflerin deri değiştirmelerini ve saklanmalarını kolaylaştırmak amacıyla kapların tabanına kum ve gelişigüzel katlanmış kağıt parçaları konulmuştur.

Nimflere stok kültür besini olarak marul verilmiş, su ihtiyacı ise; musluk suyu ile ıslatılmış büyük pamuk yumaklarının kaplara bırakılmasıyla sağlanmıştır.

M. truncatus yumurtalarını elde etmek amacıyla kaplara yumurtlama kabı olarak içinde ıslak kum bulunan 10x2 cm ebatlarındaki petri kutusu bırakılmıştır. Yumurtlama kabı bırakıldıktan 24 saat sonra alınıp içindeki kum bir kurutma kağıdı üzerine yayılarak kuruması sağlanmış ve 2.2 mesh (loyka marka) kalınlığında bir elekten geçirilerek yumurtalar ayıklanmıştır. Ayıklanan yumurtalar, içerisinde nemlendirilmiş kum bulunan 100 ml'lik behere konulmuş ve inkübasyon süresi boyunca kumun nemliliğinin devamını sağlamak amacıyla behere ıslak bir pamuk konulmuştur. Beher, üzerinde küçük delikler bulunan bir naylon ile örtüldükten sonra 30±1°C'ye ayarlı etüve konularak inkübasyona bırakılmıştır. Ortalama 12 günlük inkübasyon süresinden sonra yumurtadan çıkan nimfler hemen 20x20 cm ebatlarındaki plastik deney kaplarına alınmıştır. Bir deney grubuna sadece marul, diğerine bileşimi Çizelge 1'de verilen buğday tohum yağı içeren yapay besin, bir başka deney grubuna ise yağsız yapay besin verilmiştir. Her deney grubu için 10 nimf kullanılmış deneyler üç kez tekrar edilmiştir.

Yapay Besinlerin Bileşimi ve Hazırlanması:

Deneylerimizde kullandığımız temel yapay besin (kontrol besini) kazein, glukoz, suda eriyen vitamin karışımı, inorganik tuz karışımı, buğday tohum yağı,

kolesterol ve selülozdan oluşmaktadır. Bu besin karışımından buğday tohum yağı çıkarılıp E vitamini eklenerek yağsız yapay besin hazırlanmıştır. Besinlerin bileşimi Çizelge 1’de verilmiştir.

Yapay besine karışım halinde eklediğimiz besin bileşenlerinden suda eriyen vitamin karışımı ve inorganik tuz karışımı önceden stok karışımlar şeklinde hazırlanmıştır. Bu stokların hazırlanmasında aşağıdaki yöntemler uygulanmıştır.

Suda eriyen vitaminlerin hazırlanması

Deneylerimizde kullanılan stok suda eriyen vitamin karışımı, McFarlane ve ark. (1959)’nın kullandığı karışımdan bazı değişiklikler yapılarak hazırlanmış olup aşağıdaki vitaminleri mg olarak içermektedir: Tiamin-HCl, 125.00; ribofilavin, 62.50; nikotinik asit, 250.00; pridoksin-HCl, 62.50; Ca,pantotenat, 125.00; kolin klorür, 2500.00; inositol, 5000.00; folik asit, 12.50; biotin, 1.25; p-aminobenzoik asit, 125.00.

Çizelge 1. *Modicogryllus truncatus*’un beslenmesinde kullanılan temel yapay (kontrol) besin ile yağsız besinin bileşimi

Besin Bileşeni	gr/100 gr Besin	
	Kontrol Besini	Yağsız Besin
Kazein(Vitaminsız)	40.00	40.00
Glukoz	20.00	20.00
Vitamin Karışımı*	0.33	0.33
Tuz Karışımı	4.00	4.00
Buğday Tohum Yağı**	2.00	-
Kolesterol	1.00	1.00
Selüloz	32.67	32.67

*: Besine 1ml çözelti halinde eklenmiştir.

** : Besine 2.1 ml olarak katılmıştır.

Yağsız besine 8.4 µl E vitamini katılmıştır.

Hassas bir şekilde tartılan vitaminler 25 ml’lik balon jöjeye kondu ve üzerine az bir miktar damıtık su ilave edilerek çözümleri sağlandı. Daha sonra damıtık su ilavesiyle çözeltinin hacmi 25 ml’ye tamamlandı. Hazırlanan stok çözelti kullanılıncaya kadar derin dondurucuda saklanmıştır. Vitamin çözeltisi besine ilave edilmeden önce 40°C’lik sıcak su banyosunda bir süre bekletildikten ve son bir kez daha manyetik karıştırıcıda karıştırıldıktan sonra 1 ml’lik çözelti halinde besine ilave edilmiştir.

İnorganik tuz karışımının hazırlanması:

Stok inorganik tuz karışımı hazırlamak için: 105.00 gr NaCl; 120.00 gr KCl; 310.00 gr KH₂PO₄; 148.30 gr CaHPO₄; 210.00 gr CaCO₃; 90.50 gr MgSO₄. 7H₂O; 14.70 gr FePO₄.4H₂O; 0.23 gr MnSO₄.H₂O; 0.55 gr ZnCO₃; 0.77 gr CuSO₄.5H₂O porselen bir potaya konulmuş ve üzerine 200 ml sıcak saf su ilave edildikten sonra karıştırılarak tuzların çözünmesi

sağlanmıştır. Daha sonra pota, suyun tamamen buharlaştırılmasını sağlamak amacıyla 24 saat süreyle 150°C ye ayarlı etüvde bekletilmiştir. Suyu tamamen buharlaşan tuz karışımı havanda iyice dövülerek toz haline getirilmiş ve kullanılıncaya kadar nemsiz bir ortamda saklanmıştır.

Temel yapay besinin (Kontrol besini) hazırlanması

Kazein (ICN, %99 saf), glukoz, inorganik tuz karışımı ve selüloz (Sigma-Aldrich, %99 saf) Çizelge 1’de belirtilen miktarlarda alınıp bir beherde iyice karıştırılmış ve karışıma ayrı bir kaptaki kloroformda eritilen kolesterol (Sigma-Aldrich, %99 saf), E-vitamini (8.4 µl/ 100 gr besin) ve buğday tohum yağı (2 gr/100 g besin) eklendikten sonra kloroformun uçmasını ve karışımın homojenliğini sağlamak amacıyla uzun bir süre karıştırılmıştır. Son olarak vitamin çözeltisi ilave edildikten sonra karışım 30 dakika boyunca porselen spatül ile yeniden karıştırılmıştır. Hazırlanan besin, +4 °C’de suyunu tamamen kaybedinceye kadar buzdolabında desikatör içinde bekletilmiştir. Tamamen kuru bir hal alan besin ağzı iyice kapanan renkli bir şişede buzdolabında saklandı.

Deneylerimizde *M. truncatus* nimflerinin büyüme, hayatta kalma ve nimf gelişme süresine farklı besin bileşenlerinin etkisini saptamak amacıyla kontrol besini dışında yağsız besin ve stok besin hazırlanmıştır.

Verilerin değerlendirilmesi

Değişik besin bileşenlerinin *M. truncatus* nimfleri üzerindeki etkilerini incelemede nimflerin belli zaman periyodundaki ortalama vücut ağırlıkları ile nimf gelişme süreleri ve hayatta kalma yüzdeleri gibi değişkenler göz önünde tutulmuştur. Bu amaçla denenecek her bir besin için aynı gün yumurtadan yeni çıkmış ve besin almamış 30 nimf, her birine 10 nimf olmak üzere 20 cm çapında ve 20 cm yüksekliğindeki 3 plastik kavanoza aktarılmıştır.

Nimfler yumurtadan çıkıp deneye alındıktan 30. 60. ve 90. günler sonunda hassas terazide (Shimadzu BL-3200H) birer birer darası alınmış kapalı bir beher içinde tartılıp ortalama vücut ağırlıkları bulunmuştur. Böceğin hayatta kalma yüzdesi ise deney periyodu sonunda yaşayan fertlerin başlangıç sayılarına göre yüzdesi hesaplanmak suretiyle saptanmıştır. Nimflerin eşey ayırımını yumurtadan çıktıktan 60 gün sonra tam olarak tespit edebildiğimiz için 30. gündeki ortalama vücut ağırlıkları eşey ayırımı yapılmadan verilmiştir (Gümüştuyu, 1981).

Farklı besinlerle beslenen böceklerin ortalama vücut ağırlıklarının istatistiksel olarak karşılaştırılmasında, SPSS bilgisayar programı kullanılmıştır. İki grubun karşılaştırılması *t*-testi ile, ikiden fazla grubun karşılaştırılması, varyans analizi (Snedecor ve

Cochran, 1967) ile yapılmıştır. Ortalamalar arası farkı saptamak için Duncan'ın (1955) "Multiple Range" testi kullanılmıştır. Yapılan istatistikler sonucu, veriler $p < 0.05$ düzeyinde olduğu zaman farkların önemli olduğu kabul edilmiştir.

SONUÇLAR

Farklı besinlerin *M. truncatus*'un büyümesi üzerine etkisi

Değişik besinlerle; yağsız besinin *M. truncatus*'un büyümesi üzerine etkisini denemek için, maruldan oluşan doğal stok besin, buğday tohum yağı içeren kontrol besini ve yağ içermeyen yapay besinler kullanılmıştır. Marulla beslenen böceklerin 30. gündeki ortalama vücut ağırlıkları, 60. gün erkek ve dişilerin ortalama ağırlıkları, 90. gündeki erkeklerin ortalama ağırlıkları, diğer iki yapay besinle beslenenlere oranla istatistiksel bakımdan önemli olacak şekilde daha fazla bulunmuştur. Fakat sentetik besinler olan buğday tohum yağı içeren kontrol besini ile yağsız besinle ayrı ayrı beslenen böceklerin anılan zamanlardaki ortalama vücut ağırlıklarında istatistiksel olarak bir fark saptanmamıştır ($p > 0.05$). (Çizelge 2 ve 3).

Değişik besinlerle beslenen böceklerin, erkek ve dişi ergin vücut ağırlıkları bakımından her üç besin grubunda da istatistiksel bir fark belirlenmemiştir. ($p > 0.05$). Ancak, stok besinle beslenen erkek ve dişilerin, diğer iki sentetik besinle beslenenlere göre daha erken ergin oldukları görülmüştür (Çizelge 4).

Yağsız besinin *Modicogryllus truncatus*'un birinci ve ikinci nesil bireylerinin büyümesi üzerine etkisi

Yağsız besinin, bir sonraki kuşak olan ikinci nesil böceklerinin büyümesi üzerine etkisini incelemek için yağsız besinle beslenen birinci ve ikinci nesil böceklerin değişik zamanlardaki ağırlıkları karşılaştırılmıştır.

Yağsız besinle beslenen ikinci nesil nimflerin 30. gün vücut ağırlıklarının, birinci nesil yağsız besinle beslenen nimflerin vücut ağırlıklarına oranla daha fazla olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 5). Altmışını ve 90. gündeki birinci ve ikinci nesil erkek ve dişilerin vücut ağırlıklarında istatistiksel olarak önemli fark saptanmamıştır (Çizelge 6). ($p > 0.05$).

Birinci ve ikinci nesil erkek böceklerin ergin vücut ağırlıklarında önemli bir fark elde edilmemiştir. ($p > 0.05$). Fakat birinci nesil dişilerin ergin ağırlıklarının, ikinci nesil dişilerin ağırlıklarından daha fazla olduğu tespit edilmiştir. İkinci nesil erkek ve dişi bireylerin daha kısa zamanda ergin oldukları görülmüştür (Çizelge 7).

Yağsız besinin *Modicogryllus truncatus*'un üremesi üzerine etkisi

Deney sonuçlarımızdan elde edilen verilere göre yağsız besinin *M. truncatus*'un üremesi üzerinde olumsuz bir etkisinin olmadığı, preovipozisyon süresi ile yumurtaların açılma oranının buğday tohum yağı içeren kontrole yakın olduğu saptanmıştır (Çizelge 8). ($p > 0.05$).

Çizelge 2. Farklı besinlerle beslenen *Modicogryllus truncatus* nimflerinin 30. günlerdeki ortalama vücut ağırlıkları (*)

Besin	Başlangıç nimf sayısı	30. gün	
		nimf sayısı	Vücut ağırlığı (mg) ORT±S.H.
Doğal Besin	30	28	18.82±1.31a
Kontrol Besini	30	28	6.49±0.56b
Yağsız Besin	30	28	5.70±0.42b

*Aynı sütunda aynı harf ile belirtilen değerler birbirinden farklıdır. $P > 0.05$

Çizelge 3. Farklı besinlerle beslenen *Modicogryllus truncatus* erkek ve dişi nimf ve erginlerinin 60. ve 90. ortalama ağırlıkları ve hayatta kalma oranları (*)

Besin	Başlangıç nimf sayısı	60. gün				90. gün				Hayatta kalma oranı (%)
		Erkek		Dişi		Erkek		Dişi		
		Nimf sayısı	Vücut ağırlığı (mg) ORT±S.H.	Nimf sayısı	Vücut ağırlığı (mg) ORT±S.H.	Nimf sayısı	Vücut ağırlığı (mg) ORT±S.H.	Nimf sayısı	Vücut ağırlığı (mg) ORT±S.H.	
Doğal Besin	30	15	69.65±4.06a	10	72.86±4.57a	15	115.14±3.84a	7	117.18±6.86a	73.33
Kontrol Besini	30	10	40.4±4.25b	13	53.8±5.34b	9	99.15±5.04b	13	113.92±9.03a	73.33
Yağsız Besin	30	14	42.10±2.63b	10	47.89±4.19b	13	95.75±6.83b	10	99.78±4.01a	76.66

Çizelge 4. Farklı besinlerle beslenen *Modicogryllus truncatus*'ün ortalama ergin ağırlıkları ile erginleşme süresi (*)

Besin	Erkek			Dişi		
	Ergin sayısı	Vücut ağırlığı (mg) ORT±S.H.	Nimf gelişme süresi (gün) ±S.H	Ergin sayısı	Vücut ağırlığı (mg) ORT±S.H.	Nimf gelişme süresi (gün) ±S.H
Doğal Besin	14	121.78±3.33a	99.50±3.49a	7	144.30±3.89a	99.28±2.83a
Kontrol Besini	7	133.88±7.00a	120.28±6.37b	10	162.76±9.99a	121.5±5.82b
Yağsız Besin	11	121.51±4.04a	114.9±2.79b	9	157.7±5.66a	119.75±4.85b

*Aynı sütunda aynı harf ile belirtilen değerler birbirinden farklı değildir. P>0.05

Çizelge 5. Yağsız besinlerle beslenen *Modicogryllus truncatus* 1. ve 2. nesil nimflerinin 30. günlerdeki ortalama vücut ağırlıkları (*)

Nesil	Başlangıç nimf sayısı	30. gün	
		Nimf sayısı	Vücut ağırlığı (mg) ORT±S.H.
1. Nesil	30	28	5.70±0.42a
2. Nesil	30	20	9.54±0.57b

*Aynı sütunda aynı harf ile belirtilen değerler birbirinden farklı değildir. P>0.05

Çizelge 6. Yağsız besinlerle beslenen *Modicogryllus truncatus*'ün 1. ve 2. nesil erkek ve dişi nimf ve erginlerinin 60. ve 90. günlerdeki ortalama ağırlıkları ve hayatta kalma oranları (*)

Nesil	Başlangıç nimf sayısı	60. gün				90. gün				Hayatta kalma oranı (%)
		Erkek		Dişi		Erkek		Dişi		
		Nimf sayısı	Vücut ağırlığı (mg) ORT±S.H.	Nimf sayısı	Vücut ağırlığı (mg) ORT±S.H.	Nimf sayısı	Vücut ağırlığı (mg) ORT±S.H.	Nimf sayısı	Vücut ağırlığı (mg) ORT±S.H.	
1. Nesil	30	14	42.10±2.63a	10	47.89±4.19a	13	95.75±6.83a	10	99.78±4.01a	76.66
2. Nesil	30	9	43.14±2.85a	8	52.43±3.65a	7	96.98±7.37a	8	105.31±6.63a	50.00

*Aynı sütunda aynı harf ile belirtilen değerler birbirinden farklı değildir. P>0.05

Çizelge 7. Yağsız besinlerle beslenen *Modicogryllus truncatus*'ün 1. ve 2. nesil bireylerinin ortalama ergin vücut ağırlıkları ile nimf gelişme süresi (*)

Nesil	Erkek			Dişi		
	Ergin sayısı	Vücut ağırlığı (mg) ORT±S.H.	Nimf gelişme süresi(gün) ORT ±S.H.	Ergin sayısı	Vücut ağırlığı (mg) ORT±S.H.	Nimf gelişme süresi(gün) ORT ±S.H.
1. Nesil	11	121.51±4.04a	114.9±2.79a	9	157.7±5.66a	119.75±4.85a
2. Nesil	6	118.45±4.93a	104.83±4.55b	7	134.54±7.11b	104.57±4.52b

*Aynı sütunda aynı harf ile belirtilen değerler birbirinden farklı değildir. P>0.05

Çizelge 8: Farklı besinlerle beslenen *Modicogryllus truncatus* dişilerinin preovipozisyon (yumurtlama öncesi) süresi, yumurta gelişme süresi ile yumurtaların açılma oranı

Besin	Preovipozisyon süresi (Ortalama*±S.H.)&	Yumurta gelişme süresi (Ortalama*±S.H.)&	Yumurtaların açılma oranı (Ortalama*±S.H.)&
Doğal	8.2±1.39a	10.2±0.58a	85±1.13a
Kontrol	8.2±1.15a	10.6±0.67a	82.8±0.58a
Yağsız	8.4±1.21a	10.8±0.73a	80.8±0.86a

&: Aynı sütunda aynı harfle belirtilen değerler birbirinden farklı değildir. P>0.05

*: Her veri 5 tekrarın ortalamasıdır.

TARTIŞMA

Çalışılan böceklerin çoğu temel yağ asitlerine ihtiyaç duymaktadır. Yağsız besinle yetiştirilen böceklerin bazıları ergin olamamakta bazıları ise nimfal

gelişim oldukça düşüktür. Fakat Orthoptera takımının, Gryllidae familyasından *A. domesticus* (Meikle ve McFarlane, 1965) ve *M. desertus* (Başhan ve Balcı, 1994) nimfleri yağsız besinle beslenmelerine

rağmen nimfal gelişmenin oldukça iyi olduğu ve normal erginlerin meydana geldiği rapor edilmiştir.

Herhangi bir besin bileşeninin böceğin büyümesi üzerine etkisini saptamak için kullanılan yöntemlerden biri de ilgili besin bileşenlerinin besinden çıkarılmasıyla hazırlanan yapay besinin böceğin beslenmesinde kullanılmasıdır (Canavoso ve ark., 2001).

Mevcut çalışmamızda; yağsız besinin *M. truncatus*'un büyümesi üzerine etkisini saptamak için, stok kültürdeki dişilerin bıraktığı yumurtadan çıkan nimfleri ergin oluncaya kadar yağsız sentetik besin üzerinde yetiştirilmiştir. Elde edilen verilere göre, buğday tohum yağı içeren besinle beslenen böceklerden elde edilenlerle karşılaştırıldığında yağsız besinle beslenen nimflerin ortalama vücut ağırlıklarının, erginlerin ergin ağırlıklarının ve nimf gelişme sürelerinin Gümüştuyu (1981)'nin da belirttiği gibi normal olduğu bulunmuştur. Elde ettiğimiz bu bulgular, çalışma materyalimiz olan böceklerle aynı familyadan olan *A. domesticus* ve *M. desertus*'tan elde edilenlere uygunluk göstermiştir.

Blattodea takımından *B. germanica* üzerinde yapılan çalışmada, böceklerin nimflerinin yağsız besin üzerinde büyüüp ergin hale geldikleri, fakat dişilerin bıraktığı yumurtalardan çıkan nimflerin, kısa yaşamlı oldukları saptanmıştır (Gordon, 1959; Dadd, 1985). Buna göre, yağsız besinin bu böceğin büyümesi üzerinde olumsuz etki yaptığı görülmüştür. Çalışmamızda, yağsız besinin böceklerin büyümesi üzerine etkisi de araştırılmıştır. Ancak böceklerin ortalama ağırlıkları bakımından önemli bir farkın olmadığı saptanmıştır.

Sonuçlarımızdan elde edilen verilere göre yağsız besinin *M. truncatus* üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı, preovipozisyon süresi ile yumurtaların açılma oranının buğday tohum yağı içeren kontrol besinine yakın olduğu saptanmıştır. Yağsız besinle elde ettiğimiz tüm veriler, *M. truncatus*'un aynı familyadan olan *M. desertus* ve *A. domesticus* gibi büyüme ve üreme için yağa gereksinim duymadığını göstermiştir.

KAYNAKLAR

Başhan M, Balcı K 1994. Buğday Tohum Yağı, E Vitamini ve Bazı Yağ Asitlerinin *Melanogryllus desertus* Pall.'un Üremesine Etkileri. Turkish Journal of Zoology, 18: 147-151.

Başhan M, Çelik S 1995. Linoleic Acid Biosynthesis in the Black Cricket *Melanogryllus desertus* Pall., Turkish Journal of Biology, 19: 391-397.

Buckner JS, Hagen MM 2003. Triacylglycerol and Phospholipid Fatty Acids of the Silverleaf Whitefly: Composition and Biosynthesis, Archives of Insect Biochemistry and Physiology, 53: 66-79.

Canavoso LE, Jouni ZE, Karnas KJ, Pennington JE, Wells MA 2001. Fat Metabolism in Insect. Annual

Review of Nutrition, 21: 23-46.

Cripps C, Blomquist GJ, De Renobales M 1986. *De novo* Biosynthesis of Linoleic Acid in Insects. Biochimica et Biophysica Acta, 876: 572-580.

Dadd RH 1963. Feeding Behaviour and Nutrition in Grasshoppers and Locusts. Advances in Insect Physiology, 1: 47-109.

Dadd RH 1981. Essential Fatty Acids for Mosquitoes, other Insects and Vertabrates In Current Topics in Insect Endocrinology and Nutrition. Edited by G. Bhaskaran, S. Friedman and J.G. Rodriguez. Plenum Pres, New York. p.189-214.

Dadd RH 1985. Nutrition: Organisms. In Comprehensive Insect Physiology, Biochemistry and Pharmacology (G. A. Kerkut and L. I. Gilbert., editör) Pergamon Pres, Oxford. pp. 313-390.

De Renobales M, Ryan RO, Heisler CR, Mclean DL, Blomquist GJ 1986. Linoleic acid Biosynthesis in the Pea Aphid, *Acyrtosiphon pisum* (Harris). Archives of Insect Biochemistry and Physiology, 3: 193-203.

Duncan DB 1955. Multiple Range and Multiple F Test, Biometrics, 11, 1-14.

Fraenkel G, Blewett M 1946. Linoleic Acid, Vitamin E and other Fat-Soluble Substances in the Nutrition of Certain Insects, (*Ephestia kuehniella*, *E. elutella*, *E. cautella* and *Plodia interpunctella* (LEP), Journal of Experimental Biology, 22: 172-190.

Fraenkel G, Blewett M 1947. Linoleic Acid and Arachidonic Acid in the Metabolism of the Insects *Ephestia kuehniella* and *Tenebrio molitor*. Biochemical Journal, 41: 475-478.

Gordon HT 1959. Minimum Nutritional Requirements of the German roach, *Blatella germanica* L. Annals of the New York Academy of Science, 77: 290-351.

Gümüştuyu İ 1978. Türkiye Gryllidae (Orthoptera) Faunası Üzerinde Sistemantik Çalışmalar ile Türlerin Habitat ve Davranışlarına Ait Gözlemler. (Basılmamış Doç. tezi).

Gümüştuyu 1981. Orta Anadolu Bölgesinde Bulunan Gryllidæ (Orthoptera) Türlerinin Biyolojik Gözlemleri ve Habitat Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni, 21(1):18-39.

Harz K 1969. The Orthoptera of Europe. Dr. W. Junk N. V, The Hague. 1, 749.

Kis B 1967. *Gryllus (Modicogryllus) chopardi*. Eine Neue Orthopteren Art Aus Rumanien. Reichenbachia, Mus Tierk Dresden, 8 (32): 267-270.

Mauldin JK 1982. Lipid Synthesis from [¹⁴C]- Acetate by two Subterranean Termites, *Reticulitermes flavipes* and *Coptotermes formosanus*, Insect Biochemistry, 12: 193-199.

McFarlane JE, Neilson B, Ghourı ASK 1959. Artificial Diets for the House Cricket, *Acheta domesticus* (L), Canadian Journal of Zoology, 37: 913-916.

Meikle JES, McFarlane JE 1965. The Role of Lipid in the Nutrition of the House Cricket, *Acheta*

- domesticus* L. (Orthoptera:Gryllidae), Canadian Journal of Zoology, 43: 87-98
- Nayar JK 1964. The Nutritional Requirements of Grasshoppers. I. Rearing of the Grasshoppers, *Melanoplus bivittatus* (Say), on a Completely Defined Synthetic Diet and some Effects of Different Concentrations of B- Vitamin Mixture, Linoleic Acid, and β -Carotene, Canadian Journal of Zoology, 42: 11-22.
- Snedecor GW, Cochran WG 1967. Statistical Methods, 6th ed., Ames. Iowa. U.S.A., Iowa State University Press. p. 593.
- Stanley-samuels DW, Loher W, Blomquist GJ 1986. Biosynthesis of Polyunsaturated Fatty Acids by the Australian Field Cricket, *Teleogryllus commodus*. Insect Biochemistry, 16: 387-393.
- Thompson SN 1981. The Nutrition of Parasitic Hymenoptera. Proc. IXth Int. Congr. Plant Protection. 1, 93-96.
- Yazgan S 1972. A Chemically Defined Synthetic Diet and Larval Nutritional Requirements of the Endoparasitoid *Itoplectis conquisitor* (Hymenoptera), Journal of Insect Physiology, 18: 2123-2141.
- Wakayama EJ, Dillwith JE, Blomquist G 1980. In Vitro Biosynthesis of Prostaglandins in the Reproductive Tissues of the Male House Fly *Musca domestica* (L.). American Zoologist Abstract, 1010.