

1-1-1999

The Carbohydrate Requirements of *Melanogryllus desertus* Pall.(Orthoptera: Gryllidae)

Ruken MEHMETOĞLU

Mehmet BAŞHAN

Follow this and additional works at: <https://journals.tubitak.gov.tr/biology>



Part of the [Biology Commons](#)

Recommended Citation

MEHMETOĞLU, Ruken and BAŞHAN, Mehmet (1999) "The Carbohydrate Requirements of *Melanogryllus desertus* Pall.(Orthoptera: Gryllidae)," *Turkish Journal of Biology*. Vol. 23: No. 1, Article 10. Available at: <https://journals.tubitak.gov.tr/biology/vol23/iss1/10>

This Article is brought to you for free and open access by TÜBİTAK Academic Journals. It has been accepted for inclusion in Turkish Journal of Biology by an authorized editor of TÜBİTAK Academic Journals. For more information, please contact academic.publications@tubitak.gov.tr.

Melanogryllus desertus Pall. (Orthoptera: Gryllidae)'nin Karbohidrat İhtiyaçları*

Ruken MEHMETOĞLU

Dicle Üniversitesi, Fen-Bilimleri, Diyarbakır-TÜRKİYE

Mehmet BAŞHAN

Dicle Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Diyarbakır-TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 25.01.1996

Özet: Sentetik besinler üzerinde yetiştirilen Karaçekirge, *Melanogryllus desertus* Pall.'un büyüme ve yaşamasına 24 farklı karbohidratın kalitatif etkileri araştırıldı.

Sonuçlar, denenen karbohidratların, böceğin büyümesi ve yaşaması üzerine farklı etkilere sahip olduğunu gösterdi. Ramnoz ve laktoz inhibitör (engelleyici) etkiye sahiptir. Oysa; riboz, arabinoz, ksiloz, galaktoz, sorboz, sellobioz, inülin ve dulsitol inerttir (etkisizdir). Bununla birlikte; sükroz, maltoz, glukoz, mannoz, trehaloz, dekstrin, glikojen, nişasta, sorbitol ve mannitol ise pozitif bir etkiye sahiptir. Raffinoz, mellibioz ve inositol, karaçekirge tarafından çok düşük düzeyde kullanıldı. Monosakkaritler arasında en iyi etkiyi glukoz, disakkaritler arasında sükroz ve polisakkaritler arasında dekstrin oluşturdu.

Anahtar Sözcükler: *Melanogryllus desertus*, Karbohidrat, İhtiyaç.

The Carbohydrate Requirements of *Melanogryllus desertus* Pall. (Orthoptera: Gryllidae)

Abstract: The qualitative effects of 24 different carbohydrates on the growth and survival of the black cricket *Melanogryllus desertus* Pall. were investigated by rearing the insect on synthetic diets.

The results showed that the carbohydrates examined had different effects on the growth and survival of the insect. Rhamnose and lactose had inhibiting effects, whereas ribose, arabinose, xylose, galactose, sorbose, cellobiose, inuline and dulcitol produced an inert effect. Sucrose, maltose, glucose, fructose, mannose, trehalose, dextrin, glycogen, starch, sorbitol, manitol all had positive effects. Raffinose, mellibiose and inositol were utilized at very low levels by the black cricket. Of the monosaccharides, glucose promoted the best growth. Sucrose was the most effective of the disaccharides, and dextrin polysaccharides.

Key Words: *Melanogryllus desertus*, Carbohydrate, Requirement.

Giriş

Temel fonksiyonları enerji sağlamak ve iştah açıcı rol oynamak olan karbohidratlar, böcekler tarafından en çok ihtiyaç duyulan besin maddelerinden biridir (1-5). Dipter larvaları dışında (6),

*Bu çalışma Dicle Üniversitesi Araştırma fonu (DÜAP-94-FF-277) tarafından desteklenmiştir.

böceklerin çoğu karbohidrata gereksinim duyar. Karbohidratlar, besleyici değerleri yanı sıra, çok önemli beslenme uyarıcıları olup, böceklerin sentetik besinler üzerinde başarılı bir şekilde yetiştirilmesinde önemli role sahiptirler (7, 8).

Pentozların böcekler tarafından kullanılmadığı, hatta kimilerinin bazı böcek türleri için toksik olduğu saptanmıştır (9-13). Heksozlar arasında en iyi etkiyi glukoz ve fruktoz (9, 14-16), disakkaritlerden sükroz, (12, 14, 15), polisakkaritlerden ise nişasta, glikojen ve dekstrin yapmıştır (6, 14, 17). Sorboz, galaktoz, laktoz ve inulin gibi karbohidratlar ise denenen böcekler tarafından kullanılmamıştır (12, 16, 17).

Çeşitli karbohidratların Gryllidae familyasına ait böceklerin büyümesi üzerine etkisi ile ilgili bir çalışmaya rastlanmadı. Sadece *Acheta domesticus* (18)'ta galaktoz, sükroz, maltoz, laktoz, dekstrin, nişasta ve sellüloz gibi birkaç karbohidratın etkisi denendi. Bu çalışmada Karaçekirge, *Melanogryllus desertus*'un karbohidrat ihtiyaçlarını saptamak amacıyla 24 farklı karbohidratın, böceğin büyüme, hayatta kalma ve ergin evreye ulaşma süresine etkileri araştırıldı.

Materyal ve Metot

Stok kültürün beslenmesi, deney hayvanlarının elde edilmesi ve sentetik besinlerin hazırlanmasında Başhan ve Emre'nin (19) teknik ve yöntemleri uygulandı. Daha önceki çalışmada (19) kullanılan kontrol besininden mısır yağı ve glukoz çıkarılarak, karbohidratsız ve yağsız besin, kontrol besini olarak kullanıldı.

M. desertus nimflerinin büyümesine farklı karbohidratların etkisini belirlemek amacıyla, karbohidratsız kontrol besininin 100 gramında 20 gram olacak şekilde ilgili karbohidratlar kullanıldı. Deneylerde kullanılan başlıca karbohidratlar; pentozlardan, D(-) riboz, D(-) arabinoz, L(+) ramnoz ve D(+) ksiloz, heksozlardan; D- glukoz, D(-) fruktoz, D(+) galaktoz, D(+) mannoz ve L(-) sorboz, disakkaritlerden; D- sükroz, D(+) maltoz, D(+) mellibioz, D(+) sellobioz, D(+) laktoz ve D(+) trehaloz, trisakkaritlerden; D(+) rafinoz, polisakkaritlerden; dekstrin, inülin, nişasta ve glikojen, şeker alkollerden; myoinositol, dulsitol, D(+) mannitol ve D- sorbitol.

Deneylerde kullanılan kimyasallar; Sigma (St. Louis MO), Merck (Darmstadt) ve Fluka (Busch) dan sağlandı.

Değişik karbohidratların *M. desertus* nimfleri üzerindeki etkilerini incelemeye nimflerin belli zaman periyotlarındaki ortalama vücut ağırlıkları, ergin ağırlıkları, hayatta kalma yüzdeleri ve erginleşme süreleri gibi parametreler ele alındı. Bu amaçla denenecek her bir karbohidrat için aynı gün yumurtadan çıkan ve besin almamış 15 nimf, 20 cm. çapında ve 20 cm. yüksekliğindeki plastik kavanozlara aktarıldı. Deneyler 3 tekrar edildiğinden her seri için toplam olarak 45 nimf kullanıldı. Getzin'e (20) göre steril edilen yumurtalardan çıkan nimfler, deneye alındıktan 15., 30., 45., 60., 75. günler sonunda ve ergin oldukları günde hassas terazide birer birer tartılıp ortalama vücut ağırlıkları ve ergin ağırlıkları bulundu, her bir nimfin erginleştiği gün tespit edilerek ortalama erginlik süresi gün cinsinden sağlandı. Böceklerin hayatta kalma yüzdesi ise 75. gün sonunda yaşayan fertlerin başlangıç sayılarına göre yüzdesi hesaplanmak suretiyle saptandı. Normal büyüyen niflerin eşey ayırımı 60. günden itibaren yapılabildiğinden, 15., 30.

ve 45. günlerdeki ortalama ağırlıkları ilgili tablolarda eşey belirtilmeden verildi.

Deneyler $30\pm 2^{\circ}\text{C}$ sıcaklıkta, $\%50\pm 5$ bağıl nem içeren iklim odasında karanlıkta yapıldı.

İkiden fazla grubun karşılaştırılmasında kullanılan veriler "Varyans Analizi Yöntemi" (21) ile değerlendirildi. Ortalamalararası farkı saptamak için Duncan (22)'in "Multiple Range Testi" kullanıldı. İki gruba ait verilerin araştırılmasında ise "t testi" (21) uygulandı. Varyans analizinde "F", t testinde ise "t" değerleri 0.05 olasılık seviyesindeki değerlerden daha büyük olduğu zaman farklar önemli kabul edildi.

Tablo 1. Değişik monosakkarit ve şeker alkollerle beslenen *M. desertus* nimflerinin 15., 30. ve 45. günlerdeki ortalama ağırlıkları (mg olarak (*)).

Besindeki Karbohidrat	15. Gün		30. Gün		45. Gün	
	Nimf sayısı	ORT. \pm S.H	Nimf sayısı	ORT. \pm S.H.	Nimf sayısı	ORT. \pm S.H.
PENTOZLAR						
D(-) Riboz	19	2.54 \pm 0.14a	8	7.48 \pm 0.88ab	5	17.88 \pm 1.99ab
D(-) Arabinoz	26	2.41 \pm 0.10a	15	5.35 \pm 0.37a	7	10.17 \pm 0.69a
D(-) Ksiloz	17	1.52 \pm 0.19b	9	9.27 \pm 1.67b	6	26.03 \pm 4.60b
L(+) Ramnoz	4	2.47 \pm 0.27a	-	-	-	-
Kontrol	5	2.22 \pm 0.10ab	1	6.2	1	12.5
HEKSOZLAR						
D- Glukoz	43	6.42 \pm 0.14a	42	39.52 \pm 2.09a	36	95.86 \pm 5.04a
D(-) Fruktoz	46	6.21 \pm 0.13a	43	32.78 \pm 1.09a	40	74.21 \pm 2.53b
D(+) Mannoz	43	3.38 \pm 0.14b	39	13.71 \pm 0.88b	29	47.73 \pm 3.10c
D(+) Galaktoz	16	1.58 \pm 0.12 cd	2	3.35 \pm 0.88c	2	6.25 \pm 2.3d
L(-) Sorboz	7	1.78 \pm 0.07 cd	3	3.00 \pm 0.57c	-	-
Kontrol	19	1.70 \pm 0.06d	6	3.23 \pm 0.56c	1	11.7
ŞEKER ALKOLLER						
D-Sorbitol	44	3.79 \pm 0.19a	41	12.0 \pm 0.76a	34	36.22 \pm 3.11ab
D(-) Mannitol	44	3.2 \pm 0.16a	38	16.49 \pm 1.07b	35	44.98 \pm 2.65a
Inositol	6	2.38 \pm 0.42abc	6	5.81 \pm 1.18c	5	18.84 \pm 4.18b
Dulcitol	12	2.22 \pm 0.1bc	5	5.26 \pm 0.84c	2	11.05 \pm 3.15b
Kontrol	6	1.6 \pm 0.19c	-	-	-	-

(*) Aynı sütunda aynı harfle gösterilen değerler birbirinden farklı değildir, $P>0.05$.

Bulgular

Pentozlardan hiçbiri büyümeyi sağlamayı, ramnoz ise toksik etki oluşturdu. Karaçekirgenin büyümesi üzerine en iyi etkiyi heksozlardan glukoz yaptı. Bunu fruktoz izledi. Galaktoz ve sorboz ise böcek tarafından kullanılmadı (Tablo 1, 2).

Tablo 2. Değişik monosakkarit ve şeker alkollerle beslenen *M. desertus* nimflerinin 60. ve 75. günlerdeki ortalama ağırlıkları, ergin ağırlıkları (mg olarak) ve hayatta kalma oranları (*).

Besindeki Karbohidrat	60. Gün				75. Gün				Ergin Ağırlık				Hayatta Kalma Oranı (%)
	Erkek		Dişi		Erkek		Dişi		Erkek		Dişi		
	Nimf sayısı	ORT. ±S.H.	Nimf sayısı	ORT. ±S.H.	Nimf sayısı	ORT. ±S.H.	Nimf sayısı	ORT. ±S.H.	Nimf sayısı	ORT. ±S.H.	Nimf sayısı	ORT. ±S.H.	
PENTOZLAR													
D(-) Riboz	2	39.1±6.45ab#	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
D(-) Arabinoz	4	18.0±1.93a#	-	-	3	31.4 ± 3.61a#	-	-	-	-	-	-	0.00
D(+) Ksiloz	3	65.63±7.43b#	-	-	3	89.1 ± 6.03b#	-	-	-	-	-	-	0.00
L(+) Ramnoz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
Kontrol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
HEKSOZLAR													
D- Glukoz	21	172.2±5a	16	168.6±9.86a	20	226.8±5.93a	16	239.3±10.7a	20	296.9±8.75a	16	328.3±11.3a	80.0
D(-) Fruktoz	20	138.0±5.26a	16	145.4±6.78bc	18	194.1±7.16b	16	213.7±7.43a	15	301.8±8.89a	16	327.6±21.18a	75.5
D(+) Mannoz	15	87.57±7.94b	12	109.8±4.96c	13	132.0±12.15c	12	152.3±9.56b	7	235.2±13.5b	10	239.6±13.93b	55.5
D(+) Galaktoz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
L(-) Sorboz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
Kontrol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
ŞEKER ALKOLLER													
D-Sorbitol	20	62.57±6.10a	8	93.78±13.17a	17	94.46±10.11a	8	146.26±9.63a	8	176.21±5.21a	7	243.2±15.66a	55.0
D(-) Mannitol	20	74.91±5.7a	12	92.55±5.15a	16	104.8±8.67a	12	114.14±5.76b	10	177.3±17.83a	12	249.4±18.65a	62.0
İnositol	3	32.6 ± 12.01 ab#	-	-	1	105.9	-	-	1	177.9	-	-	2.22
Dulsitol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
Kontrol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00

#Eşey ayırımı yapılmadığından ortalama ağırlıklar toplam nimf sayısına göre verilmiştir. (*)

(*) Aynı sütunda aynı harfle gösterilen değerler birbirinden farklı değildir.

Besindeki Karbohidrat	Nimf sayısı	Erkek		Dişi	
		Süre (Gün) ± S.H	Nimf sayısı	Süre (Gün) ± S.H	Nimf sayısı
HEKSOZ					
D-Glukoz	21	127.47±5.92ab	11	141.09±4.92a	
D(-) Fruktoz	15	146.3±6.39a	16	124.5±7.78a	
D(+) Mannoza	7	105.0±3.68b	10	120.7±5.99a	
D(+) Galaktoz	-	-		-	
L(-) Sorboz	-	-		-	
Kontrol	-	-		-	
ŞEKER					
ALKOL					
D- Sorbitol	8	144.12±7.03a	7	150.5±10.26a	
D(-) Mannitol	10	151.6±10.25a	12	173.16±6.20b	
Inositol	-	-	1	177	
Dulsitol	-	-	-	-	
Kontrol	-	-	-	-	

Tablo 3. Değişik heksoz ve şeker alkollerle beslenen *M. desertus* erkek ve dişi nimflerinin erginleşme süreleri (*).

(*) Aynı sütunda aynı harfle gösterilen değerler birbirinden farklı değildir, P<0.05.

Denenen şeker alkollerden sorbitol ve mannitol, *M. desertus*'un büyümesini olumlu yönde etkilerden, dulsitol, böcekler tarafından kullanılmadı (Tablo 1 ve 2). İnositol ile beslenen böceklerden sadece bir tanesi erginleşti (Tablo 3).

Disakkaritlerden en iyi etkiyi sükröz ve maltoz yaptı. Trehaloz ise orta derecede etkili oldu. Melibioz böcek tarafından çok az kullanıldı. Sellobioz inert (etkisiz) bir disakkarittir. Böcek bu karbohidratı kullanamamaktadır. Elde ettiğimiz verilere göre laktoz toksiktir (Tablo 4 ve 5).

Tablo 4 ve 5 teki verilerde de görüldüğü gibi rafinoz böcekler tarafından tam olarak kullanılmamaktadır. Böceklerden sadece bir tanesi 148. günde erginleşebildi (Tablo 6).

M. desertus nimflerinin ilk evrelerinden itibaren dekstrinin, diğer polisakkaritlere oranla istatistiksel bakımdan önemli olacak şekilde daha iyi etki yaptığı saptandı. İnülin, büyümeyi arttıramadı, böceklerin tümü 45. güne erişmeden öldüler (Tablo 4). Her üç polisakkaritten elde edilen "hayatta kalma oranları" birbirlerine yakın bulunmuştur. Tablo 3 incelendiğinde, değişik polisakkaritlerle beslenen erkek ve dişi böceklerin erginleşme sürelerinde bazı farklar olduğu fakat bunların istatistiksel bakımdan önemli olmadığı saptandı.

Tablo 4. Değişik disakkarit, oligosakkarit ve polisakkaritlerle beslenen *M. desertus* nimflerinin 15., 30. ve 45. günlerdeki ortalama ağırlıkları (mg olarak (*)).

Besindeki Karbohidrat	15. Gün		30. Gün		45. Gün	
	Nimf sayısı	ORT.±S.H	Nimf sayısı	ORT.±S.H.	Nimf sayısı	ORT.±S.H.
DİSAKKARİT						
D(+) Trehaloz	45	3.68±0.16a	44	17.15±1.04a	41	47.02±2.53a
D(+) Maltoz	44	4.99±0.31b	43	23.46±1.12b	40	74.46±3.52b
D- Sükroz	45	6.25±0.29b	39	31.21±1.91c	39	89.99±4.25c
D(+) Melibioz	25	1.75±0.14c	18	6.53±0.83d	15	23.06±3.41d
D(+) Laktoz	10	2.1±0.26acd	-	-	-	-
D(+) Sellobioz	12	1.99±0.23 cd	4	9.67±2.51d	-	-
Kontrol	20	3.44±0.42ad	7	5.40±0.85d	-	95.86±5.04a
OLIGOSAKKARİT						
Raffinoz	24	3.03±0.37a	15	9.28±1.3	8	33.01±7.69
Kontrol	5	2.22±0.10b	1	6.2	1	12.50
POLISAKKARİT						
Glikojen	42	6.84±0.24a	40	21.72±1.16a	37	53.53±3.06a
Nişasta	42	6.03±0.28a	42	22.22±1.20a	39	60.38±3.17a
Dekstrin	44	13.04±0.59b	42	35.85±1.66b	40	76.54±3.07b
İnulin	14	3.6±0.36c	12	7.8±0.81c	-	-
Kontrol	19	1.7±0.06d	6	3.23±0.56d	1	5.40

(*) Aynı sütunda aynı harfle gösterilen değerler birbirinden farklı değildir, P>0.05.

Tartışma

M. desertus, besinde karbohidrat bulunduğu zaman lipide, lipit bulunduğu zaman ise karbohidrata gereksinim duymamaktadır (23). Daha sonra gaz kromatografi tekniği kullanılarak yapılan çalışmada, karaçekiğenin birçok böcek türü için gerekli olan linoleik asidi sentezlediği saptandı (24). Bu nedenle hazırlanan karbohidratsız kontrol besinine lipit eklenmedi.

Tüm deney serilerinde karbohidratsız kontrol besini ile beslenen *M. desertus* nimflerinin hiç biri 2. evreden öteye gidememiştir. Bu durum, karaçekiğenin besinde lipit olmadığı zaman

Tablo 5. Değişik disakkarit, oligosakkarit ve polisakkaritlerle beslenen *M. desertus* nimflerinin 60. ve 75. günlerdeki ortalama ağırlıkları, ergin ağırlıkları (mg olarak) ve hayatta kalma oranları (*).

	60. Gün				75. Gün				Ergin Ağırlık				Hayata Kalma Oranı (%)
	Erkek		Dişi		Erkek		Dişi		Erkek		Dişi		
	Nimf sayısı	ORT. ±S.H.	Nimf sayısı	ORT. ±S.H.	Nimf sayısı	ORT. ±S.H.	Nimf sayısı	ORT. ±S.H.	Nimf sayısı	ORT. ±S.H.	Nimf sayısı	ORT. ±S.H.	
DISAKKARİT													
D(+) Trehaloz	20	93.44±6.13a	18	99.49±4.76a	15	153.2±9.97a	18	136.9±10.24a	10	285.8±15.4a	16	294.15±15.68a	73.3
D(+) Maltoz	22	128.5±7.02b	15	130.14±7.41b	20	170.4±8.34ab	15	179.2±7.26a	18	239.6±12.06a	15	291.02±21.02a	77.7
D(+) Sükroz	20	134.9±8.63b	15	160.08±7.39c	19	197.87±7.99b	15	202.08±6.25b	12	246.8±11.23a	14	302.1±20.45a	75.5
D(+) Melibioz		12 nimf 35.72 ± 7.80#			7 nimf 71.65 ± 15.05#			-		-		-	0.00
D(+) Laktoz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
D(+) Sellobioz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
Kontrol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
OLIGOSAKKARİT													
Raffinoz		6 nimf 63.4 ± 17.84#			5 nimf 100.4 ± 27.7#					1 nimf 148.5#			11.11
Kontrol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
POLISAKKARİT													
Glikojen	16	86.51±7.07a	20	111.47±6.57a	13	140.78±10.16a	20	138.23±7.98a	10	229.03±11.91a	15	277.59±12.1a	73.33
Nişasta	22	92.63±3.89a	15	106.52±6.5a	20	167.74±5.72a	15	132.55±7.38a	14	193.77±6.47b	11	279.25±16.49a	77.77
Dekstrin	19	122.77±9.44b	21	138.91±4.2b	14	170.6±11.08b	20	158.47±7.61a	13	239.64±13.2a	18	276.99±10.21a	75.55
Inulin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
Kontrol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00

#Eşey ayırımı yapılmadığından ortalama ağırlıklar toplam nimf sayısına göre verilmiştir.

(*) Aynı sütunda aynı harfle gösterilen değerler birbirinden farklı değildir.

karbohidrata ihtiyaç duyduğunu açıkça göstermektedir. Karbohidratlar, *M. desertus*'un enerji ihtiyacını karşıladığı gibi linoleik asit sentezinde öncül maddeler olarak rol oynamaktadırlar.

Monosakkaritlerin besleyici değeri fagostimulant (beslenmeyi uyarıcı) özelliklerine (6, 9, 15) ve enerji üretimi için metabolize edilmelerine (1, 6) bağlıdır. Karbohidratların besleyici değeri tat

Besindeki Karbohidrat	Nimf sayısı	Erkek		Dişi	
		Süre (Gün) ± S.H	Nimf sayısı	Süre (Gün) ± S.H	Nimf sayısı
DISAKKARİT					
D(+) Trehaloz	10	116.50±3.54a	16	124.06±4.56a	
D(+) Maltoz	18	130.94±6.39a	15	138.53±6.46a	
D- Sükroz	12	115.8±3.17a	14	133.5±6.80a	
D(+) Laktoz	-	-	-	-	
L(-) Melibioz	-	-	-	-	
D(+) Sellobioz	-	-	-	-	
Kontrol	-	-	-	-	
OLİGOSAKKARİT					
Raffinoz	1	148	-	-	
Kontrol	-	-	-	-	
POLİSAKKARİT					
Glikojen	10	146.6±6.88a	15	160.46±6.33a	
Niştasta	14	149.64±4.44a	11	159.63±4.77a	
Dekstrin	13	162.92±6.16a	18	177.8±5.47a	
Inulin	-	-	-	-	
Kontrol	-	-	-	-	

Tablo 6. Değişik disakkarit, oligosakkarit ve polisakkaritlerle beslenen *M. desertus* erkek ve dişi nimflerinin erginleşme süreleri (*)

(*) Aynı sütunda aynı harfle gösterilen değerler birbirinden farklı değildir, P<0.05.

veya lezzet gibi fiziksel özellikleriyle de ilişkilidir (2, 9, 15). Özellikle pentozlar grubuna giren bazıları da toksik etki yapmaktadır (2, 11, 13). *M. desertus*'tan elde ettiğimiz veriler bu sonuçlara uygunluk göstermektedir. Böceklerin, denenen pentozlar ile heksozlardan, galaktoz ve sorboz gibi karbohidratlar üzerinde büyümemelerinin nedeni, bu karbohidratların lezzetsiz ya da tatsız olmaları nedeniyle böcek tarafından alınmamasıdır. Karbohidratların lezzet ve tat gibi özellikleri 3 boyutlu yapıları ile ilişkilidir. Çünkü böcekteki kemoreseptörler uygun molekülü 3 boyutlu formu ile tanımaktadır (15).

Şeker alkollerden elde ettiğimiz sonuçlar normaldir. Çünkü böceğin büyümesi üzerine iyi etki yapan sorbitol ve mannitol, böceğin kullandığı monosakkaritlerden glukoz (sorbitol) ve mannoz (mannitol) un türevleridir. Dulsitol ise inert bir karbohidrat olan galaktoz'un türevi olduğu için böcek tarafından kullanılmadı. Fosfolipitlerin önemli bir bileşeni olan İnositolün (25) az miktarda da olsa kullanılabilmesi, muhtemelen 6 karbonlu halkasal formüle sahip olmasından kaynaklanır.

Disakkaritlerden elde ettiğimiz veriler, değişik böcek türlerinden elde edilenlere (10, 13, 17) uygunluk göstermektedir. Böceklerin di, tri ve polisakkarit gibi kompleks karbohidratları kullanma yeteneği sindirim kanalındaki enzimlerin varlığına bağlıdır (6, 12, 14, 16)). *M.*

desertus'un sükröz, maltoz ve trehalozu kullanması α -glukozidaz enzimlerine sahip olduğunu gösterir. Bu enzimler böcekler için genel olup, karaçekirgeye yakın bir tür olan *A. domesticus* (26-28)) dahil çeşitli böceklerde (5, 12, 14, 16) saptanmıştır.

Karaçekirgenin laktoz ve sellobiyozu kullanamaması, bunları hidrolizleyen enzimlere sahip olmamasından kaynaklandığı düşüncesindeyiz. Aynı şekilde diğer bir gryllid olan *A. domesticus*'ta da (26) bu enzimlerin aktivitesi saptanmadı.

Karaçekirgenin melibioz ve rafinozu çok düşük oranda kullanması, bu karbohidratların yapısındaki galaktozdan kaynaklanabilir. Bu karbohidratlar, galaktoz içerdiklerinden beslenmeyi uyarma yetenekleri düşüktür.

Elde ettiğimiz verilere göre, *M. desertus* polisakkaritlerden nişasta, glikojen ve dekstrini tam olarak kullanabilmektedir. Bu kompleks karbohidratların ortak özelliği, glukoz birimlerinin birbirine α -glukozidik bağlarıyla bağlanmasından meydana gelmiş olmasıdır. Bu sonuç bize karaçekirgenin α -glukozidik bağlarını hidrolizleyen amilaz enzimine sahip olduğunu gösterir. Bu enzim çalışılan birçok böcekte saptandı (24-26). *M. desertus*; *Sitophilus oryzae* (27) ve *Ceratitidis capitata* (19) da saptandığı gibi inülinin β -bağlarını hidrolizleyememektedirler. Ayrıca Karaçekirge, birçok böcekte saptandığı (3) gibi, sellülozun $\beta(1-4)$ bağlarını hidrolizleyen sellülaz enziminden yoksun olduğu için sellülozdan bir besin kaynağı olarak faydalanamamaktadır.

Kaynaklar

1. Fraenkel, G., Inhibitory effects of sugars on the growth of the Mealworm *Tenebrio molitor* L. *J. Cell. Physiol.*, 45: 393-408, 1955.
2. Friend, W.G., Nutritional requirements of Phytophagous Insects. *Annu. Rev. Ent.* 3: 57-74, 1958.
3. Wyatt, G.R., The Biochemistry of sugars and polysaccharides in Insects. *Adv. Insect Physiol.* 4: 278-360, 1967.
4. Thompson, S.N., The effects of dietary carbohydrate on larval development and lipogenesis in the parasite, *Exeristes roborator* (Fabricius), (Hymenoptera: Ichneumonidae). *J. Parasitol.* 65: 849-854, 1979.
5. Zucoloto, F.S., Egg production by *Ceratitidis capitata* (Diptera, Tephritidae) fed with different carbohydrates. *Revta Bras.* 36(1): 235-240, 1992.
6. Dadd, R.H., Nutrition: Organisms. In *comprehensive insect physiology, biochemistry and pharmacology* (Edited by Kerkut G.A. and Gilbert L.I.) Pergamon Press, Oxford. 8, 313-380, 1985.
7. Davis, G.R.F., Quantitative dietary requirements of *Oryzaephilus surinamensis* (L.) (Coleoptera: Silvanidae) for phenylalanine and tyrosine. *Canad. J. Zool.* 46: 469-473, 1968.
8. Auclair, J.L., Nutrition of plant-sucking Insect on chemically defined diets. *Ent. Exp. App.* 12: 623-641, 1969.
9. Galun, R., G. Fraenkel., Physiological effects of Carbohydrates in the nutrition of a mosquito, *Aedes aegypti*, *Musca domestica* and *Sarcophaga bullata*. *J. of Cell. and Comp. Physiol.* 50: 1-23, 1957.
10. Gordon, H.T., Intake rates of various solid carbohydrates by male German Cockroaches. *J. Insect. Physiol.*, 14: 41-52, 1968.
11. Nettles, W.C., J.R., B. Parro, C. Sharbaugh and C.L. Mangum, Trehalose and other Carbohydrates in diapausing and starvating Boll Weevil. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 65: 554-558, 1972.
12. Auclair, J.L., Shanta, T., Srivastava and P.N. Srivastava, Utilization of sugars by the large Milkweed Bug, *Oncopeltus fasciatus* (Hemiptera: Lygaeidae) maintained on chemically defined diets. *Ent. Exp. Appl.* 16: 525-540, 1973.

Melanogryllus desertus Pall. (Orthoptera: Gryllidae)'un Karbohidrat İhtiyaçları

13. Yanıkoğlu, A., Karbohidratların *Pimpla turionellae* L. (Hymenoptera: Ichneumonidae) larvalarının yaşama ve gelişmesinde kalitatif etkileri: Türkiye I. Biyolojik Mücadele Kongresi (12-14 Şubat) 382-391, 1986.
14. Dadd, R.H., The nutritional requirements of Locusts-III. Carbohydrate requirements and utilization. *J. Insect Physiol.*, 5: 301-316, 1960.
15. Barker, R.J., and Y. Lehner, Acceptance and sustenance value of naturally occurring sugary fed to newly emerged adult workers of honey bees (*Apis mellifera* L.). *Exp. Zool.*, 187: 277-286, 1974.
16. Tsiropoulos, G.J., Carbohydrate utilization by Normal and Y sterilized *Docus olea*. *J. Insect. Physiol.*, 26: 633-637, 1980.
17. Chipendale, G.M., Polysaccharide requirements of the Angoumois Grain Moth, *Sitotroga cerealella* (Oliv). *J. Nutr.*, 102: 187-194, 1972.
18. McFarlane, J.E., and Ritchot, C., Carbohydrate in the diet of House Cricket., *Ann. Ent. Soc. Queb.*, 7: 25-27, 1962.
19. Başhan, M. and Emre, I., *Melanogryllus desertus* Pall'un büyüme, hayatta kalma ve ergin evreye ulaşma süresine meridik bir besinin ve farklı proteinlerin etkileri. *Doğa TU. Zooloji Der.*, 12: 210-215, 1988.
20. Getzin, L.W., Mass rearing of virus-free cabbage Loopers on an artificial diet. *J. Insect Pathol.*, 4, 486-487, 1962.
21. Snedecor, G.M. and Cochran, W.G., *Statistical Methods*. University Press, Ames Iowa, U.S.A., 1967.
22. Duncan, D.B., Multiple F Tests. *Biometrics*. 11: 1-41, 1955.
23. Başhan, M. ve Emre, I., Kazein-glukoz oranları ve bazı besin bileşenlerinin *Melanogryllus desertus* Pall'un büyüme, hayatta kalma ve ergin evreye ulaşma süresine etkileri *Doğa Tr. J. Zooloji*, 15: 243-247, 1991.
24. Başhan, M. and Çelik, S., Linoleic acid biosynthesis in the Black Cricket *Melanogryllus desertus* Pall. *Tr. J. Biology*, 19: 391-397, 1995.
25. Gilmour, M., *The Biochemistry of Insects*. Academic Press, New York and London, 1961.
26. Teo, L.H. and J.P. Woodring, Digestive Enzymes in the house cricket *Acheta domesticus* with special reference to amylase. *Comp. Biochem. Physiol.* 82: 871-877, 1985.
27. Teo, L.H. and J.P. Woodring., β -fructosidase activity in the gut of the House Cricket *Acheta domesticus*. *Comp. Biochem. Physiol.*, 102: 919-922, 1992.
28. Teo, L.H. and J.P. Woodring, The trehalase of the House cricket *Acheta domesticus* L. (Orthoptera: Gryllidae). *Comp. Biochem. Physiol.*, 104: 493-497, 1983.