

## İzmir Çevresi *Bufo viridis* (Anura: Bufonidae) Populasyonlarında Beslenme Biyolojisi

Sema YİYİT, Murat TOSUNOĞLU, Hüseyin ARIKAN  
Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Zooloji Anabilim Dalı, 35100 Bornova, İzmir-TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 28.01.1997

**Özet:** Bu çalışmada İzmir civarında 6 lokatileden toplanan 80 *Bufo viridis* (30 ♂♂; 50 ♀♀) örneğinde beslenme biyolojisi araştırıldı. Mide içeriği analizinden türün predominant olarak böcekçil (% 92,20) beslendiği; Oligochaeta, Crustacea, Arachnida, Gastropoda, Diplopoda, Chilopoda ve Amphibi'lerin de besinleri arasında olduğu anlaşıldı.

Böceklerden Hymenoptera, Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Dermaptera, Homoptera, Plecoptera, Blattaria ve Embioptera; Oligochaeta'dan Lumbriculida; Crustacea'lerden Isopoda; Arachnida'dan Araneae ve Opiliones; Gastropoda'dan Stylommatophora; Diplopoda'dan Julida; Chilopoda'dan Lithobiida ve Scolopendrida üyeleri; ayrıca Amphibia'dan ise bir tek Anur üyesi belirlendi.

**Anahtar Sözcükler:** *Bufo viridis*, Amphibia, Beslenme Biyolojisi.

### Feeding Biology in *Bufo viridis* (Anura: Bufonidae) Populations of the Vicinity of İzmir

**Abstract:** In this study, the feeding biology is being examined on 80 *Bufo viridis* specimens (30 ♂♂ 50 ♀♀), which were all collected from 6 localities of the vicinity of İzmir. In accordance with the stomach content analysis it was fully determined that the species is predominantly nourished in a insectivorous way (92, 20%) and also Oligochaeta, Crustacea, Arachnida, Gastropoda, Diplopoda, Chilopoda and Amphibia take place in its nutrition types.

Thought out the insects, Hymenoptera, Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Dermaptera, Homoptera, Plecoptera, Blattaria and Embioptera; from Oligochaeta Lumbriculida; from Crustacea Isopoda; from Arachnida Araneae and Opiliones; from Gastropoda Stylommatophora; from Diplopoda Julida; from Chilopoda Lithobiida and Scolopendrida and also from Amphibia only Anur genus were being determined.

**Key Words:** *Bufo viridis*, Amphibia, Feeding Biology.

### Giriş

Türlerin beslenme şekillerini ve besinlerini belirlemek genel biyolojilerini anlamının en iyi yöntemlerinden birisidir. Zira besin alma şekli ve besin, canlının yaşam tarzına uygunluk göstermektedir. Bu amaçla son yıllarda pek çok türün beslenme biyolojisi üzerinde çalışmalar yapılmaktadır.

Amfibilerden değişik anur türlerinin beslenme biyolojileri birçok araştırmacı tarafından incelenmiştir. Ancak bu çalışmanın çoğu gözleme dayalı olup detaylı analizler içermemektedir. Oysa, beslenme biyolojisi ile ilgili çalışmalarda mide içerik analizleri temel yöntemdir.

*Rana ridibunda*'nın esas olarak böceklerin predatörü olduğunu, bunun yanında solucan ve küçük balıklarla da beslendiği rapor edilmiştir. (1).

Truet ve Duellman (2), amfibilerin genellikle "fırsatçı beslenici" (Opportunist) olduklarını ve çevrelerindeki uygun boyutlu tüm besinlerin diyetlerine yansıdığını, ancak bazı türlerde beslenmede seçicilik bulunduğunu

belirterek erginlerin karnivor olup genellikle böceklerle beslendiğini, larvalann ise herbivor olduklarından bahsetmektedirler. Bazı anurlar "iştahlı beslenici" grubuna girerler. Örneğin; *Rana catesbeiana*, *Ceratophrys arnata* ve *Ptychocheilus adspersus*, kuş, kaplumbağa, yılan ve diğer anurlar gibi büyük avlarla beslenmektedir. Çeşitli mide içerik analizleri habitatteki oransal av bolluğu ile mide içerikleri arasında bir korelasyonun olduğunu göstermektedir. Birey büyüdükçe avın büyüklüğü de artmaktadır. Ayrıca ağız açıklığı boyutu da avın boyutunu sınırlamaktadır.

Mide içeriğini oluşturan avların sayısal analizlerine göre, birçok araştırmacı tarafından çeşitli amfibi türlerinin beslenme biyolojileri ile ilgili önceki çalışmalar şöyle özetlenebilir: *Rana graeca*'da incelenen mide içerik analizlerinde ve türün beslenmesinde etkili avları Coleoptera, Diptera, Araneida, Gastropoda, Hymenoptera şeklinde sıralandığı (3), *Rana gryllio*'da yapılan çalışmalann analiz sonuçlarına göre mide içeriğini Coleoptera, Decapoda ve Odonata oluşturduğu (4),

Sampedro ve ark. (5) tarafından *Rana catesbeiana*'da yapılan mide içeriği analiz sonuçlarına göre ise; besinin ilk sırasını Coleoptera, Orthoptera ve Hemiptera Ordolarının oluşturduğu insektler, ikinci sırayı Osteichthyes (kemikli balıklar) ve üçüncü sırayı Arachnidler olduğu ifade edilmektedir.

*Bufo bufo* türü ile yapılan çalışmada Insektler ve Arachnidlerden oluşan diet listesi verilmiş (6), ve *Pelodytes punctatus* ve *Bufo bufo*'da larval diet çalışmalarında temel besini alglerin oluşturduğu rapor edilmiştir (7). Ayrıca *Dendrobates pumilio*'da mide içeriği analiz sonuçlarına göre, karıncalar ve kenelerden oluşan bir diet saptanmıştır (8).

Türkiye'deki amfibi türleri üzerindeki çalışmaların çoğu türün taksonomisi ile ilgilidir. Beslenme biyolojisi ile ilgili detaylı çalışmalar yeni yeni başlamıştır. Başoğlu ve ark. (9), anur larvalarının erken safhalarda bitkisel gıdalarla, larval dönemin sonlarına doğru ise böcek larvaları ve küçük böceklerle beslendiğini rapor etmişlerdir. Yılmaz (10) tarafından değişik anur türlerinde, Atatür ve ark. (11) tarafından *Rana ridibunda*' da yapılan beslenme biyolojisi ile ilgili araştırma sonuçlarına göre; mide içeriğini oluşturan avların çoğunluğunu değişik ordolardan böcekler, az bir kısmını da Arachnidler, Crustacealer, Annelidler, Gastropodlar, Balıklar ve değişik Amfibi türlerine ait larvalar oluşturmaktadır.

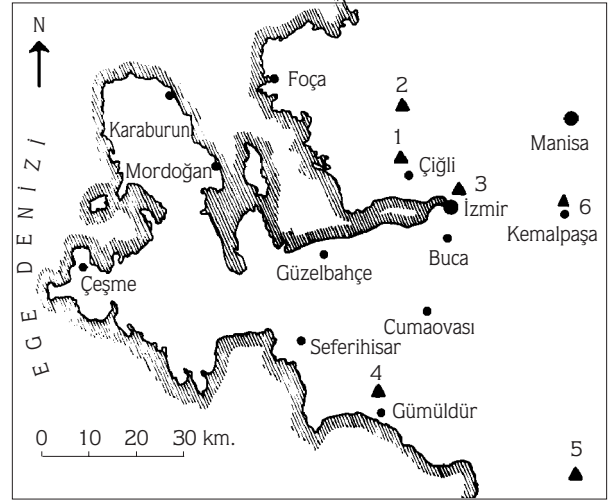
Bu çalışmanın amacı, İzmir ve civarındaki *B. viridis* populasyonlarının mide içeriklerini analiz ederek türün beslenme biyolojisi hakkında bilgi sahibi olmaktır.

## Materyal ve Metod

Bu çalışmada kullanılan *B. viridis* türüne ait toplam 80 (30 ♂♂, 50 ♀♀) örnek İzmir ve civarındaki 6 farklı lokaliteden 21.10.1990 ile 24.03.1996 tarihleri arasında toplanmıştır. Örnek toplanan lokaliteler Şekil 1'de işaret edilmiştir. Örnekler gece saatlerinde (23.00-24.00) açık arazi, park ve bahçelerden toplanmıştır. Bu çalışmada kullanılan materyal ile ilgili bilgiler Tablo 1'de verilmiştir.

Örnekler yakalandıktan hemen sonra, eterle bayıltılarak % 8 formol + % 70'lik alkol karışımı enjekte edilerek tespit edilmiştir. Daha sonra mide içerikleri inceleninceye kadar içinde % 70'lik alkol bulunan cam kavanozlarda muhafaza altına alınmıştır.

Laboratuvara getirilen örneklerin 0.02 hassasiyetli kadranlı kumpas vasıtasıyla total boyları mm cinsinden



Şekil 1. Toplanan örneklerin mahallerini gösteren harita. 1.B. Çiğli, 2. Menemen, 3. Bornova, 4. Gümüldür, 5. Selçuk, 6. Kemalpaşa

Tablo 1. Toplanan *B. viridis* örneklerine ait bilgiler.

Lokaliteler	ZDEU	Toplama Tarihi	Örnek sayısı
1. B.Çiğli	84 / 1990	11.10.1990	12(4 ♂♂;8 ♀♀)
2. Bornova	13 / 1993	15.04.1993	1(♀)
3. Gümüldür	89 / 1993	16.04.1993	2 (1 ♂;1 ♀)
4. Selçuk	7 / 1993	16.06.1993	1 (♀)
5. B.Çiğli	98 / 1994	29.06.1994	4 (1 ♂;3 ♀♀)
6. Bornova	99 / 1994	03.07.1994	6 (1 ♂;5 ♀♀)
7. B.Çiğli	100 / 1994	25.12.1994	6 (3 ♂♂;3 ♀♀)
8. Menemen	61 / 1995	06.01.1995	16 (8 ♂♂;8 ♀♀)
9. B.Çiğli	62 / 1995	28.04.1995	11 (2 ♂♂;9 ♀♀)
10. B.Çiğli	63 / 1995	09.06.1995	9(3 ♂♂;6 ♀♀)
11. Kemalpaşa	11 / 1996	24.02.1996	12 (7 ♂♂;5 ♀♀)

ölçülerek kaydedilmiştir. Örnekler önce ventralden median hat boyunca kesilip, mide özofagus ve duodenumdan ayrılarak vücut dışına alınmış (Şekil 2), daha sonra içinde % 70'lik alkol bulunan küçük cam şişelerde saklanmıştır. Çalışmamızda özofagus hiç besin maddesi içermediğinden, ince barsakta ise tanınamayacak şekilde organik madde bulunduğundan değerlendirmeye alınmamıştır.

Önce her bir midenin dolu olarak hacmi 10 ml' lik dereceli silindirdeki alkolün yer değiştirmesi esası ile ml cinsinden ölçülmüştür (12). Daha sonra mide, besin



Şekil 2. *B.viridis*'e ait 4 örneğin düzenlenmiş mide konumları.

analizi için bistüri yardımıyla açılarak içindeki örnekler numerik yöntem (besinin ya da avın sayılarak ait oldukları taksonomik grupların belirlenmesi) esasına göre kaydedilmiştir. Her bir boş midenin hacmi yine 10 ml' lik dereceli silindirdeki alkolün yer değiştirmesi esas ile ml cinsinden ölçülüp, dolu mide hacmi ile boş mide hacmi arasındaki fark belirlenerek besin hacmi tesbit edilmiştir.

Mideden çıkarılan tanınabilir besin ya da av parçaları 1.6 x 2.5 - 4.0 x 6.3 büyütmelede stereo mikroskop altında incelenmiştir. Besin parçalarının taksonomik

taayininde genel vücut şekli ve büyüklüğü, baş, anten ve kanatlar gibi karakterler dikkate alınarak ve genel referans olarakta Parker (13)' den, bunun dışında takson taayininde çeşitli kaynaklardan (14, 15, 16, 17, 18, 19, 20) yararlanılmıştır. Ayırt edici özelliklere göre imkan dahilindeki en alt taksonomik kategoriye kadar inilmiştir.

Mide içeriğindeki iyice parçalanmış bireylerin baş kısımları esas alınarak her bir baş bir birey olarak kabul edilmiştir. İçerikte yer alan ancak sayı olarak ifadesi mümkün olmayan parçalanmış baş, anten ve kanat gibi oldukça küçük tanınamayacak vücut kısımları sayısal analize dahil edilmemiş, ancak genel içerik hacmine dahil edilmiştir.

### Bulgular

İncelenen 80 örneğin tamamı doğal aktivite periyotları içinde (23.00-24.00 saatleri arasında) yakalanmıştır. 80 örnekten sadece ikisinin midelerinin boş çıkması bazı bireylerin doğal aktivite periyotlarının daha geç saatlerde başlayıp daha geç bitebileceğini ve yaz aylarında havanın ısınmasına bağlı olarak nemin azalması ve kuruma tehlikesine karşı doğal aktivite periyodunun gece daha geç saatlerde başladığını düşündürmektedir. 78 örneğe ait midelerin dolu olması yakalandıklarında beslenme periyodunda olduğunu da göstermektedir.

İncelenen 80 örneğe ait midelerden çıkan toplam 1887 avın dağılımı Tablo 2' de verilmiştir.

Tablo 2. *B.viridis* örnekleri ve midelerinden çıkan av sayıları hakkında.

ZDEU	Örnek No																Av sayısı
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
84 / 1990.1-12.	7	22	3	2	5	16	4	51	35	45	3	16					209
13 / 1993.1	11																11
89 / 1993.1-2	17	3															20
7 / 1993.1 13	13																
98 / 1994.1-4	0	24	18	43													85
99 / 1994.1-6	3	24	1	3	48	9											88
100 / 1994.1-6	60	12	6	50	5	4											137
61 / 1995.1-16	21	20	13	17	18	54	18	9	5	21	14	32	37	45	10	7	341
62 / 1995.1-11	10	230	3	63	61	29	30	26	7	43	164						666
63 / 1995.1-9	18	74	1	0	2	9	5	79	112								300
11 / 1996. 1-12	3	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1					17
Toplam																	1887

### A. Vücut Büyüklüğü İle Alınan Besin Arasındaki İlişki

Midenin doluluk derecesi 63.22 mm total boya sahip örnekte % 93.33 ile en yüksek, 60.92 mm boyundaki örnekte % 3 ile en düşük olarak saptanmıştır. Oysa en büyük total boya sahip örneğin en büyük besin hacmine, en küçük boydaki örneğin en küçük besin hacmine sahip olması beklenmekteydi.

Bireyin burun ucu-kloak arası uzunluğu ile besin hacmi, midenin dolu hacmi, mideden çıkan av sayısı ve midenin doluluk derecesi arasında bir korelasyon bulunmamaktadır. Hatta büyüklükleri birbirine yakın, aynı tarihlerde ve aynı bölgeden toplanmış örneklerin mide doluluk dereceleri de birbirinden oldukça farklıdır.

Bazen büyük bir örneğe ait mide az sayıda ve hacimde besin içerirken küçük bir örneğe ait mide çok fazla sayıda ve hacimde besin içerebilmektedir. Örneğin burun ucu kloak uzunluğu 62.82 mm olan büyük bir örneğin midesinden çıkan av sayısı 1, besin hacmi 0.10 ml iken aynı ortamdan aynı tarihte yakalanmış henüz juvenil olan 29.18 mm uzunluğundaki örneğin midesinden çıkan av sayısı 112, besin hacmi 0.30 ml' dir. Yine büyüklüğü 66.22 mm olan kış dönemine ait bir örneğin midesinde büyük besinler (11 tane *Lumbricus terrestris*, 16 tane *Dytiscus marginalis* larvası ve 18 tane diğer avlar) görülürken, daha büyük bir örneğin (67.60 mm) midesinde sadece 3 tane küçük Formicidae üyesine rastlanmaktadır. Diğer ilginç bir durum da en büyük mide hacmine sahip bireyin kış mevsiminde yakalanmasıdır. (Bu konuya besinin mevsimsel karşılaştırılması esnasında tekrar değinilecektir). Buna göre bireylerin midelerindeki besin miktarını belirleyen temel faktör, bireyin avlanma yeteneği ve periyodudur. Daha sonra, rakiplerinin varlığı, ortamdaki av çeşidi ve sayısı, mevsimsel ve ekolojik şartlar gelmektedir. Bireyin büyük veya küçük boyda olması beslenmede belirleyici temel faktör değildir. Populasyona ait tüm bireyler vücut büyüklüklerine bakmaksızın ortamdaki besinlerden mümkün olduğunca yararlanmaya çalışmaktadırlar.

Mide içerik analizlerinde ortaya çıkan besinlerin büyüklükleri 0.5 mm ile 6.5 cm arasında değişmektedir. İçerikte rastlanan, kıl, kum, ufak taş ve bitkisel parçacıklar vb. yapıların beslenme aktivitesi esnasında tesadüfen istem dışı alındıkları düşünülmektedir. 3 dişi bireyin midesinde tespit edilen 2 zeytin çekirdeği ve 1 kırmızı dutun hayvan tarafından üzerindeki avı yakalamak

isterken yutulmuş olduğu tahmin edilmektedir. Ayrıca bir örneğin mide içeriğinde *B. viridis* yavrusuna rastlanılmıştır.

### B. Genel olarak *B. viridis*'in besinini oluşturan Taksonomik birimlerin sayısal ve oransal belirlenmesi

Av gruplarının sayısal ağırlığını % 64.01 ile Formicidae, % 7.10 ile Nematocera, % 5.82 ile *Dytiscus marginalis*, % 3.49 ile *Lumbricus terrestris* oluşturmaktadır.

Sayılabilen toplam 1887 avın; 1740 tanesinin (% 92.20) Insecta, 66 tanesinin (% 3.49) Oligochaeta, 37 tanesinin (% 1.96) Crustacea, 24 tanesinin (% 1.27) Arachnida, 10 tanesinin (0.52) Chilopoda, 7 tanesinin (% 0.37) Gastropoda, 2 tanesinin (% 0.10) Diplopoda, 1 tanesinin (% 0.05) Amphibia sınıflarından oldukları saptanmıştır. (Tablo 3 ve Şekil 3 a, b)

Tablo 3. *B. viridis*'in besini olduğu tespit edilen tüm sistematik sınıfların sayısal frekansları ve oranları (%), yiyen birey sayıları ve oranları (%).

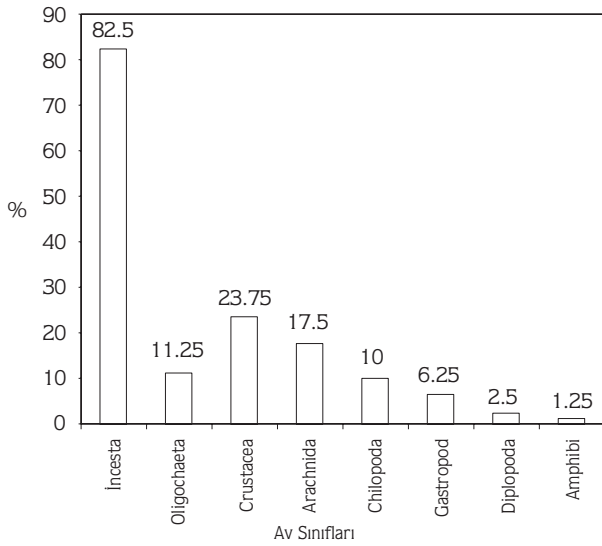
Besin Çeşitleri	Sayısal ağırlık		Yiyen Birey	
	Sayısal Frekans	Sayısal Oran (%)	Sayısal Frekans	Oranı (%)
1.Classis=Insecta	1740	92.20	80	82.50
2.Classis=Oligochaeta	66	3.49	14	17.50
3.Classis=Arachnida	24	1.27	19	23.75
5.Classis=Chilopoda	10	0.52	8	10.00
6.Classis=Gastropoda	7	0.37	5	6.25
7.Classis=Diplopoda	2	0.10	2	2.50
8.Classis=Amphibia	1	0.05	1	1.25

Buradan da anlaşılacağı gibi Insecta sınıfı % 92.20 oranı ile sayısal ağırlığın büyük bir çoğunluğunu oluşturmaktadır. Daha sonra sayısal oran çokluğuna bağlı olarak sırasıyla, % 3.49 ile Oligochaeta , % 1.96 ile Crustacea, % 1.27 ile Arachnida sınıfları yer almaktadır.

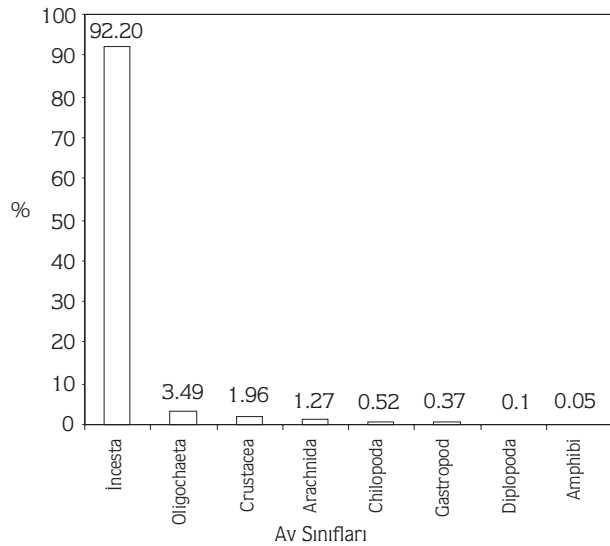
Avı yiyen birey sayısal oran çokluğuna göre ise sıralama Insecta (% 82.50), Arachnida (% 23.75), Oligochaeta (% 17.50), Crustacea (% 11.25) olarak değişmektedir.

Insecta sınıfına ait tesbit edilen böcek ordolarının sayısal frekansları ve oranları, yiyen birey sayıları ile oranları (% olarak) Tablo 4 ve Şekil 4' de gösterilmiştir.

Böcek ordolarının sayısal oranlarına göre önem sırası şöyledir : Hymenoptera, Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Dermaptera, Homoptera, Plecoptera, Embioptera,



Şekil 3a. *B. viridis*'in besinini oluşturduğu saptanan sistematik sınıfların sayısal ağırlıklarının oranı (%)



Şekil 3b. Yiyen birey sayısı bakımından tespit edilen sistematik sınıfların oransal payları.

Tablo 4. Besin içinde tespit edilen böcek ordo'larının sayısal frekansı, yiyen birey sayısı ve oranları (%)

Böcek grupları	Avın ağırlık		Yiyen Bireylerin sayısal	
	frekansı	% oranı	frekansı	% oranı
Hymenoptera	1250	66.24	61	76.25
Coleoptera	317	16.79	45	56.25
Diptera	153	8.10	22	27.50
Hemiptera	6	0.31	5	6.25
Dermaptera	5	0.26	4	5.00
Homoptera	3	0.15	2	2.50
Embioptera	1	0.05	1	1.14
Blattaria	1	0.05	1	1.14

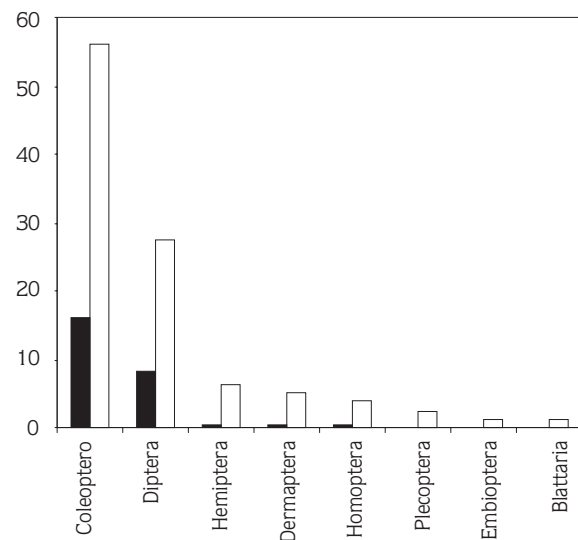
Blattaria. Buna göre böcekçil beslenme sergileyen *B. viridis*'in en önemli besini, böceklerin % 66.24' ünü oluşturan Hymenoptera'dır. Bunu % 16.79 ile Coleoptera ve % 8.10 ile Diptera takip etmektedir.

Tesbit edilen tüm besinler içinde belirgin çoğunluğu oluşturan av grupları Tablo 5 ve Şekil 5'de gösterilmiştir.

**C. Çeşitli gruplara ait larvaların genel besin içindeki yeri ve mevsimlere göre besin içindeki önemi**

*B. viridis*'in besini içinde genelde ergin avlara rastlanmakla beraber bazen larvalar da görülmektedir. 80 midenin 35 'inde larvalar tesbit edilmiştir. Bu midelerden 33 tanesi kış dönemine, 1 tanesi sonbahar dönemine ve 1 tanesi de ilkbahar dönemine aittir.

Tesbit edilen 1887 avın 164 tanesini çeşitli böcek gruplarına ait larvalar oluşturmaktadır (% 8.69). Besin



Şekil 4. Besindeki mutlak oransal paylarına göre böcek grupları  
 ■ Böcek gruplarının sayısal oranları.  
 □ Yiyen bireylerin sayısal oranları

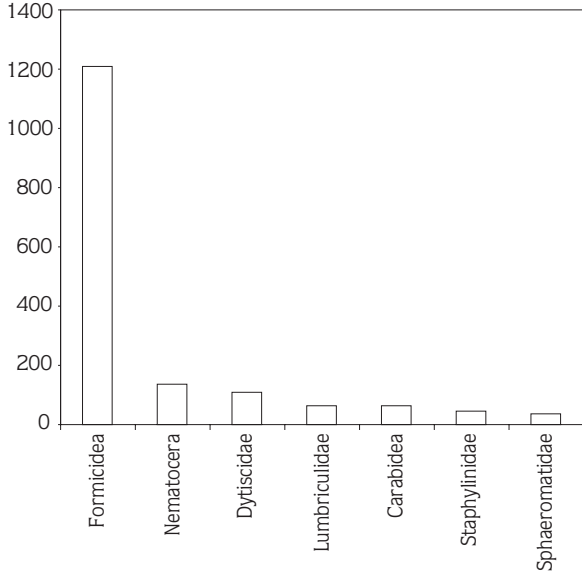
içinde böcek gruplarından 19 midede Coleoptera larvalarına (% 6.20), 12 midede Hymenoptera larvalarına (% 2.06) ve 4 midede Diptera larvalarına (% 0.42) rastlanmıştır.

*B. viridis*'in kış mevsiminde aldığı 478 av içinde böcek larvalarının büyük payı (%33.89) olmasına rağmen, sonbahar (%0.47) ve ilkbahar (%0.14) mevsimlerinde aldığı besinin içinde o derece önem taşımadığı



Tablo 5. Tüm besin içindeki av gruplarının mutlak sayısal frekansı ve sayısal oranları (%).

Besin çeşidi	Mutlak sayısal frekans	Sayısal Oran (%)
Formicidae	1208	64.08
Nematocera	134	7.10
Dytiscidae	110	5.82
Lumbriculidae	66	3.49
Carabidae	63	3.33
Staphylinidae	50	2.64
Sphaeromatidae	37	1.96



Şekil 5. Besindeki mutlak sayısal frekanslarına göre belirgin çoğunluğu oluşturan av grupları (%).

görülmektedir. Yaz mevsimine ait midelerin hiçbirinde böcek larvası tesbit edilmemiştir. Coleoptera, Hymenoptera ve Diptera'ya ait birçok avın larva dönemi kış aylarına rastlamaktadır. Bu da kışın yakalanan örneklerin midelerinde fazla sayıda böcek larvası görülmesine neden olmaktadır.

*Dytiscus marginalis* larvası (99 tane) temel larva besinini oluşturmaktadır. Bunu 39 tane ile Tenthredinidae larvaları, 13 tane ile Tenebrionidae larvaları takip etmektedir.

#### D. Dişi ve erkek bireylerin besinlerinin sayısal hacimsel ve çeşitsel karşılaştırılması

İçerik analizi yapılan 80 midenin ait olduğu bireylerin cinsiyetine göre dağılımını yaparsak; (30) erkek bireylere ait midelerin doluluk derecesi ortalaması % 40.67, (50) dişi bireylere ait (2 boş mideye rağmen) midelerin doluluk

derecesi ortalaması % 49.02'dir. Aradaki fark ise % 8.35'dir. Buna göre dişi bireylerin erkek bireylere nazaran fazla sayıda ve hacimde besin aldıklarını söyleyebiliriz. Bunun temel sebebi dişilerin erkeklere göre büyük olmasıdır.

Dişi ve erkek bireyler arasında av çeşitliliği bakımından herhangi bir farklılığa rastlanmamıştır. Özellikle aynı ortamdan aynı tarihte yakalanan dişi ve erkek bireylerin av sayıları farklı olsa bile av çeşitleri hemen hemen aynıdır.

#### E. Mevsimlere göre alınan besinlerin değerlendirilmesi ve karşılaştırılması

İlkbahar dönemine ait her bireyin midesinde ortalama 49.78, yaz dönemine ait her bireyin midesinde ortalama 24.30, sonbahar dönemine ait her bireyin midesinde ortalama 17.41, kış dönemine ait her bireyin midesinde ortalama 14.55 av tesbit edilmiştir. Buna göre en fazla besin aldığı mevsim % 36.93 sayısal oranı ile ilkbahar, en az besin aldığı mevsim % 11.07 sayısal oranı ile sonbahar olduğunu söyleyebiliriz..

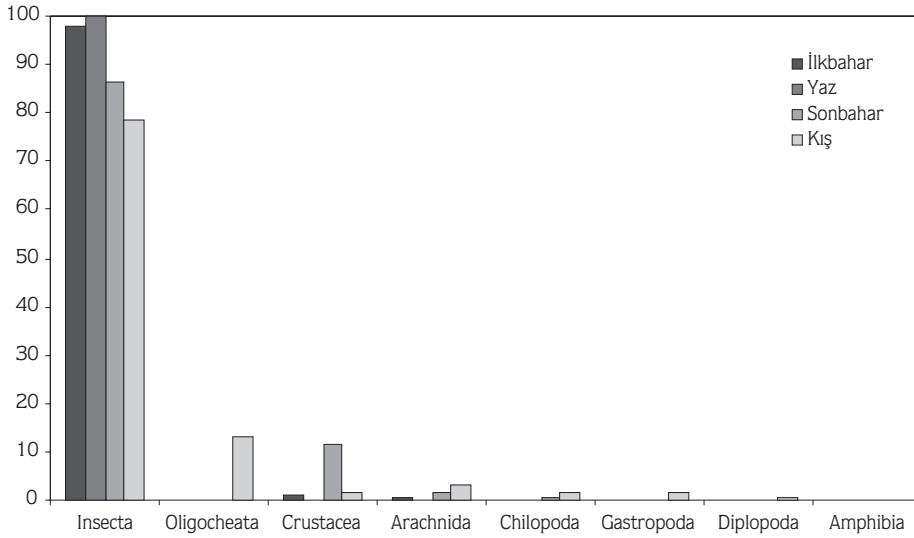
Yazın (% 25.75) ve kışın (% 26.23) alınan besin sayısal oranının birbirine çok yakın olması şaşırtıcıdır. Ancak kışın alınan besinlerin hacimsel oranı büyüktür. Aynı zamanda yaz midelerinde görülen bol besin çeşidine kış midelerinde rastlanmamıştır. Kışın böcek larvası ve solucanlarla beslenme ağırlıktadır. İzmir çevresinde, yumuşak ve kısa geçen kış mevsiminin varlığının böyle bir sonuç ortaya çıkardığı düşünülebilir. Bir başka deyişle, *B. viridis* İzmir civarında kış aylarında da son derece rahat besin bulabilmektedir. Toplanan örneklerin mevsimsel analizleri Tablo 6 ve Şekil 6' da verilmiştir.

Böcekler; *B. viridis*' te tüm mevsimlerin temel besini olarak görülmektedir. Oligochaeta, sadece kış dönemi besini olarak tesbit edilmiştir. Crustacea; ilkbahar, sonbahar ve kış besinidir. Yaz dönemine ait midelerde görülmemiştir. Arachnida; her mevsimde az bir oranda besine katılmaktadır. Ancak kış ve sonbahar dönemi besini içinde daha önemli yeri vardır. Chilopoda; ilkbahar, sonbahar ve kış döneminde rastlanan besin olup yaz döneminde görülmemiştir. Gastropoda ve Diplopoda; sadece kış dönemi besini olarak tesbit edilmiştir. Amphibia; özel bir durum göstererek ilkbaharda bir midede 1 tane görülmüştür. Besin olarak alındığına dair genelleme yapmak imkansızdır. Kazara yutulduğu düşünülmektedir.

İlkbahar ve yaz mevsimlerinde bol miktarda Insecta bulunması, diğer gruplardan besin alma ihtiyacını ortadan

Tablo 6. Toplanan örneklerin mevsimsel analizi.

Gıda elemanları (Classis düzeyinde)	İlkbahar Dönemi				Yaz Dönemi				Sonbahar Dönemi				Kış Dönemi			
	Av sayısı (697)		Yiyen Birey Sayısı (14 mide)		Av sayısı (486)		Yiyen Birey Sayısı (20 mide)		Av sayısı (209)		Yiyen Birey Sayısı (12 mide)		Av SAyısı (495)		Yiyen Birey Sayısı (22 mide)	
	Mutlak	%	Mutlak	%	Mutlak	%	Mutlak	%	Mutlak	%	Mutlak	%	Mutlak	%	Mutlak	%
Insecta	684	98.13	14	100	485	99.79	18	90	181	86.60	12	100	389	78.58	34	100
Oligochaeta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	66	13.33	14	41.17
Crustacea	6	0.86	1	7.14	-	-	-	-	24	11.48	4	33	7	1.41	4	11.76
Arachnida	5	0.71	5	35.71	1	0.20	1	5	3	1.43	2	16.66	15	3.03	11	32.35
Chilopoda	1	0.001	1	7.14	-	-	-	-	1	0.47	1	8.33	8	1.61	6	17.64
Gastropoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	1.41	5	17.40
Diplopoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0.40	2	9.09
Amphibia	1	0.001	1	7.14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Toplam	697				486				209				495			

Şekil 6. *B. viridis*'in tüm mevsimlerdeki besinini oluşturan sınıfların sayısal (%) histogramı.

kaldırmaktadır. Kış ve sonbahar mevsimlerinde ortamda böceklerin azalması diğer gruplarda bariz bir artışa sebep olmaktadır.

### Tartışma ve Sonuç

“Giriş” kısmında da belirtildiği üzere yaptığımız literatür taramasında doğrudan *B. viridis* türünün beslenme biyolojisi ile ilgili bir çalışmaya rastlamadık. Ancak gözleme dayalı bir kaç çalışma dışında, çeşitli anur türleri üzerinde mide içerik analizlerine dayanan çalışmalar mevcuttur. Beschov (3)' un *Rana graeca*'da yaptığı mide içerik analiz sonuçlarının *B. viridis*' in besinini oluşturan av gruplarına benzerlik gösterdiğini saptadık.

*B. viridis*'in besini olarak tesbit ettiğimiz Coleoptera, Arachnida, Hemiptera,

Diptera, Gastropoda, Formicidae üyelerine çeşitli anur türlerinin beslenme biyolojilerini inceleyen diğer araştırmacıların (4, 5, 6, 8, 11,) mide içerik analiz sonuçlarına benzerlik gösterir.

Bu şekilde yürüttüğümüz çalışmanın sonuçlarını aşağıdaki şekilde sıralayabiliriz:

1. *B. viridis*'in besinini oluşturduğu tesbit edilen sınıfların ve grupların sayısal ağırlığına göre sıralaması şöyledir: **Insecta** (Hymenoptera, Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Dermaptera, Homoptera, Plecoptera, Embioptera, Blattaria), **Oligochaeta** (Lumbriculida), **Crustacea** (Isopoda), **Arachnida** (Araneae, Opiliones),

**Chilopoda** (Lithobiida, Scolopendrida), **Gastropoda** (Stylommatophora), **Diplopoda** (Julida), **Amphibia** (Anura). Buna göre *B. viridis* çok büyük oranda (% 92.20) böcekçil beslenme sergilemektedir.

Farklı av gruplarının besindeki mutlak ve oransal payları değerlendirildiğinde yüksek oranlara sahip olanlar (Insecta, Oligochaeta, Crustacea, Arachnida) olanaklar dahilinde tercih edilen besinlerdir. Diğer düşük oranlara sahip olanlar ise (Chilopoda, Gastropoda, Diplopoda, Amphibia) biyotopla bulunmalarından dolayı rastgele alınmış oldukları düşünülmektedir.

2. Gözlemlerimize göre *B. viridis* karasal, gececi ve karnivor bir kurbağdır. Gündüzleri bahçelerde ve açık arazilerdeki deliklerde ya da taş altlarında gizlenmektedir. Üreme dışında beslenmek için dahi suya girmemektedir. Gıdasının tümünü karada yaşayan ve gece avlanan omurgasız hayvanlar oluşturmaktadır.

3. Yalnızca bir midede tesbit edilen omurgalı hayvan (*B. viridis*' in yavrusu) tahminlerimize göre istemdisi, yavrunun ani bir hareketi sonucu besin zannedilerek yutulmuştur. *B. viridis* için kannibalizme (kendi türünden bireyleri yeme olayı) literatürde de rastlanmamıştır. Bu yüzden omurgalı hayvanları besin genellemesi içine almanın uygun olmayacağı düşünülmektedir.

4. Mide içerik analizlerinde gördüğümüz kıl, kum, yuvarlak taş, toprak, bitki parçacıkları, zeytin çekirdeği, kırmızı dut gibi yapıların avlanma sırasında tesadüfen alındığı düşünülmektedir.

5. Toplam 80 mideden sadece yaz dönemine ait iki tanesinin boş olduğu görülmüştür. Bu durum, yaz mevsiminde bazı bireylerin hava sıcaklığının artmasına ve nemin azalmasına bağlı olarak kuruma tehlikesine karşı doğal aktivite periyotlarını daha geç saatlerde başlattığını ifade etmektedir.

6. Vücut büyüklüğü ile alınan besin miktarı arasında tam bir korelasyon görülmemektedir. Populasyona ait tüm bireyler vücut büyüklüklerine bakmaksızın ortamdaki besinlerden avlanma yetenekleri ölçüsünde mümkün olduğunca yararlanmaya çalışmaktadırlar.

7. Mide içerik analizlerinde tesbit ettiğimiz 1887 avın 164 tanesini (% 8.69) çeşitli böcek gruplarına ait larvalar oluşturmaktadır. Bu larvaların dahil olduğu böcek grupları önem sırasına göre şöyle sıralanır : Coleoptera (% 6.20), Hymenoptera (% 2.06), Diptera (% 0.42).

Larva besininin temelini *Dytiscus marginalis*'in larvaları oluşturmaktadır. Bunu Tenthredinidae larvaları ve Tenebrionidae larvaları takip etmektedir.

8. Dişi bireylerin boy ortalaması (Juveniller hariç), erkek bireylerinkinden 0.9 mm daha fazladır. Bunun sonucunda açılan midelerden çıkan av sayısı ve açılan midelerin doluluk dereceleri dışılarda erkeklerden daha fazladır. Ancak erkek ve dişi midelerinde besin çeşidi bakımından farklılık görülmemiştir.

9. *B. viridis*'in en fazla besin aldığı mevsim ilkbahar (% 36.93), en az besin aldığı mevsim ise sonbahardır (%11.07). Yazın (% 25.75) ve kışın (% 26.23) alınan besinlerin oranı birbirine yakındır. Burada temel etken, İzmir Bölgesi'nde kış mevsiminin yumuşak geçmesi ve kısa sürmesidir. İzmir'de *B. viridis* kış mevsiminde de kolaylıkla besin bulabilmektedir. Ancak besin oranları birbirine ne kadar yakın olursa olsun yaz ve kış mevsimine ait besinlerin çeşitleri birbirinden son derece farklıdır. Yaz besini içinde çok çeşitli ergin Insecta üyelerine rastlanırken kış besini içinde ergin Insecta üyelerinin oranı azalarak diğer besinlere doğru kayma görülmektedir. Ayrıca yaz döneminden farklı olarak kış besinini böcek larvaları, toprak solucanları, tesbih böcekleri gibi büyük hacimli besinler oluşturmaktadır.

Tüm mevsimlerin temel besinini böcekler teşkil etmektedir. Yaz mevsiminde en fazla, kış mevsiminde ise en az böcekçil beslenme görülmektedir. Böcek gruplarının mevsimsel analizi yapıldığında başlıca üç grubun (Hymenoptera, Coleoptera, Diptera) *B. viridis*'in temel besinini oluşturduğu ortaya çıkmaktadır.

10. *B. viridis*'in besin yapısına katılan avların çoğunluğunun; insan sağlığına, tarıma ve ekonomiye önemli derecede zararı olan gruplar olduğu tespit edilmiştir

Sonuç olarak; çalışma materyalimiz olan *B. viridis* in mide içerik analizinde % 93.20 oranında katılan çeşitli böcek gruplarının önemli bir kısmı dolaylı ve dolaysız zararlar oluşturmaktadır. Örneklerin besin yapısında büyük oranda çeşitli böcek gruplarının bulunması özellikle tarımsal zararlılarla mücadelede az da olsa iyi bir biyolojik kontrol mekanizması oluşturmada, insan sağlığının korunması ve tarımsal ekonomik zararların önlenmesinde önemli bir potansiyel teşkil ettiğini söyleyebiliriz.



**Kaynaklar**

1. Schreiber, E., Herpetologia Europea. Gustav Fischer Jena, 1912.
2. Truett, L., Duellmann, E.W., Biology of Amphibians., Mc Graw-Hill Book Comp. 1986.
3. Beschkov, V., Biologie und Verbreitung des Griechischen Frosches (*Rana greaca* BLGR.) in Bulgarien. Academie Bulgare des Sciences. Bulletin de L'institut de Zoologie et Musee. Tome XXXI, 5-17, 1970.
4. Lamb, T., The influence of sex and Breeding Condition on Microhabitat Selection and Diet in the Pig Frog *Rana gryllio* The American Midland Naturalist. 111 (2): 311-318, 1984.
5. Sampedro, M. A., Montanez, H. L., Suarez, B. D., Food of *Rana catesbeiana* in Two Different Areas of Cuba Studies in Heipetology, Rocek Z.(ed.) pp.413-416, 1986.
6. Gittins, S. P., The diet of the common toad (*Bufo bufo*) around a pond in Mid-Wales. Amphibia-Reptilia, 8 , pp.13-17, 1987.
7. Paniagna, C., Larval Diets of Two Anuran Species, *Pelodytes punctatus* and *Bufo bufo* in SW Spain. Copeia, 2, pp.70-75, 1987.
8. Donnelly, A., Feeding Patterns of the Strawberry poison Frog, *Dendrobates pumillio*, Copeia, 3, pp.723-730, 1991.
9. Başoğlu, M., Özeti, N., Yılmaz, İ., Türkiye Amphibileri. Ege Üniv. Fen Fak. Kitaplar Serisi No:50,1973, s.155, 1994.
10. Yılmaz, İ., Trakya kuyruksuz kurbağaları üzerinde morfolojik ve taksonomik bir araştırma (Anura: Discoglossidae, Pelabatidae, Bufonidae, Hylidae, Ranidae). Doğa Bilim Dergisi, Seri A3, 8 : 2, 244-264, 1984.
11. Atatür, K. A., Arıkan, H., Mermer, A., A preliminary study on the feeding biology of a *Rana ridibunda* (Anura; Ranidae) population From Beyşehir Lake. Doğa Dergisi, Tr. J. of Zoology, 17, 127-131, 1993.
12. Georges, A., Diet of the Australian Freshwater turtle *Emydura krefftii* (Chelonia; Chelidae) in an unproductive lentic environment", Copeia, 2, pp. 331 336, 1982.
13. Parker, P. S., Synopsis and Classification of Living Organisms. Vol.1-2., Mc Graw Hill Book Company, New York, 1982..
14. Chinery, M., Collins Guide to the Insects to Britain and Western Europe. London, 1986.
15. Demirsoy, A., Omurgasızlar / Böcekler, Entomoloji", Meteksan Yayınlan, 941 s., Ankara, 1990.
16. Lodos, N., Türkiye Entomolojisi. 2.basım, Ege Üniv. Ziraat Fak. Yay. No:429, Bornova, s. 581, 1986.
17. Lodos, N., Türkiye Entomolojisi I (Genel Uygulamalı Faunistik).3. basım, Ege Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 282, Bornova,1989.
18. Lodos, N., Türkiye Entomolojisi III. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 456, Bornova, 1991.
19. Lodos, N., Türkiye Entomolojisi IV. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yay.No: 493, Bornova, 1993.
20. Peterson, A., Larvae of Insects, Part II., Coleoptera, Diptera, Neuroptera, Siphonoptera, Mecoptera, Trichoptera. Columbus, Ohio, 416, 1960.