

BÖCEKLERİN GEZEGENİ

YERYÜZÜNÜN GİZLİ SAHİPLERİ

SCOTT RICHARD SHAW

ÇEVİREN
GAMZE BAYRAM



SCOTT RICHARD SHAW

Scott R. Shaw 1955 yılında Michigan, Detroit'te doğdu. Böcek toplamaya 4 yaşında başladı. 1973'ten 1978'e kadar Michigan Eyalet Üniversitesi'nde astrofizik ve entomoloji okudu. 1979'dan 1984'e kadar Maryland Üniversitesi'nde entomoloji alanında yüksek lisans ve doktora dereceleri aldı. 1984'ten 1989'a kadar Harvard Üniversitesi'nde Karşılaştırmalı Zooloji Müzesi'nde çalıştı. 1989'dan beri şehrin aynı isimli üniversitesinde entomoloji profesörü ve Böcek Müzesi küratörü olarak Laramie, Wyoming'de yaşıyor. Profesör Shaw, 29 farklı ülkeden 163 yeni böcek türü (çoğunlukla yaban arısı) keşfetti ve adlandırdı. Diğer bilim insanları on beş böcek türüne onun adını vermiştir. Böceklerin sınıflandırılması ve evrimi hakkında 114'den fazla bilimsel makale yayımlamıştır. Böcek cinslerine adlarını gökyüzündeki yıldızlar kadar (*Betelgeuse*, *Rigel*, *Orionis*), gece geç saatlerde televizyona çıkan yıldızlardan ilhamla vermiştir (yaban arısı *marshiella lettermani* adını David Letterman'a borçludur). Wyoming eyalet böceği seçimi için yayımladığı teklifi, Sheridan'ın yeşil zümrüt kelebeği, 2009 yılında Wyoming parlamentosu ve vali tarafından kabul edildi. Yazar, Kosta Rika ve Ekvador'da böcekleri etraflıca inceledi. Bu kendisinin ilk kitabıdır.

GAMZE BAYRAM

Afyon'da doğdu (1992). Hacettepe Üniversitesi İngiliz Dili ve Edebiyatı Bölümünden mezun oldu. Öğrencilik yıllarından beri çeviri yapmaktadır. Tıbbi, teknik, akademik ve ticari alanlardaki çeviri ve redaksiyon çalışmalarında tecrübe kazandıktan sonra, asıl hayali olan kitap çevirmenliği yapmaya başladı.



İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ

BÖCEKLERLE ZAMAN YOLCULUĞU | 11

1

BÖCEKLİ GEZEĞEN | 19

2

EKLEMBACAĞILARIN YÜKSELİŞİ | 39

3

SİLÜRYEN: KARA GÖRÜNDÜ! | 65

4

YOSUNLARIN ALTINDAKİ DÜNYA | 86

5

HAVADA DANS | 110

6

PALEOZOİK SOYKIRIM | 139

7

TRİYAS BAHARI | 171

8

JURASSIC PARK'TA PİKNIK | 191

9

KRETASEDE AÇANLAR VE SOLANLAR | 222

10

SENOZOİK DÖNEM ÜZERİNE DÜŞÜNCELER | 245

SONSÖZ

BÖCEKLİ EVREN HİPOTEZİ | 268

TEŞEKKÜR | 278

DİZİN | 295

ÖNSÖZ

BÖCEKLERLE ZAMAN YOLCULUĞU

Bir Ekim günü, akşama doğru, Kosta Rika'daki San Ramon Biyolojik Koruma Alanındaki yağmur ormanlarında bir patikada yürüyordum. Zamanın doğası hakkında düşünürken bir zaman makinem olsun istedim. Yağmur ormanları belirgin bir mevsimsellik göstermez, yani çevredeki yosunlu bitki örtüsüne bakarak günü, ayı ve yılı asla tahmin edemezsiniz ve o kadar eski ve zamansız bir yeşil aura yayarlar ki zamanda binlerce, yüz binlerce, hatta milyonlarca yıl geriye doğru yolculuk yaptığınızı hayal etmeniz işten bile değildir. Çürüyen bitkilerin ve mantarların kokusu ıslak havaya nüfuz etmişti ve orman hem mecazi hem de gerçek anlamda böceklerle dopdoluydu. Ayaklarımın etrafında vızıldayan bol miktarda küçük sinek ve böcek, orman zeminine düşen, çürüyen meyvelerin tadını çıkarıyordu.

Ormandan kurbağaların, çayır çekirgelerinin, cırcırböceklerinin ve ağustosböceklerinin şarkıları yükselirken, botlarım patikada çamurlara bulanıyordu. San Ramon'da hep olduğu gibi bu gün de sabahdan beri yağmur yağıyordu. Yürüdüğüm patika çamurdan ötürü kayganlaşmıştı ve ortalık vıcık vıcıktı. Bir yağmur damlası, yolun kenarına devrilmiş bir kütükten filizlenen mantarın şapkasının tepesinden kenarına kadar aktı, bir an gümüş renginde parladı ve sonra fazla tutunamayarak

yere damladı. Nehirdeki yosunlu kayaların üzerinde köpürerek çağlayan isimsiz akarsuların ve derelerin su sesleri tüm ormanı dolduruyordu. Hafif bir sis çökmüştü. Yeşilin yüzlerce tonunu yansıtan benekli zümrüt gibi bitki örtüsü, yağmur damlalarıyla parlıyordu. San Ramon'daki ağaçlar, suyu sünger gibi emip yağmur durduktan uzun bir süre sonra yavaş yavaş salan yosunlar, likenler ve eğrelti otlarıyla örtülüydü. Ormanın üst bitki örtüsündeki ananasgiller yağmur suyunu içbükey yaprakların sapla birleştiği yerde biriktirmiş, buralar sayısız ağaç kurbağası ve semender ve yüzlerce sucul böcek türüne minyatür havuz teşkil etmişti. Her yer su damlalarıyla kaplıydı, her yer damlıyordu.

Kaygan çamurun üzerinde her adımımı ağır ağır, dikkatle atıyordum ama arada gündüz düşlerine dalmasam daha iyi olacaktı. Ne de olsa San Ramon ormanı, birçoğu henüz keşfedilmemiş binlerce yeni böcek türünün yanı sıra maalesef çok sayıda zehirli yılanı da ev sahipliği yapıyordu. Üstelik bu yılanların birçoğunun zehri ölümcüldü. Tıpkı Indiana Jones gibi ben de yılanlardan nefret ediyorum. Yine de her yerde büyüleyici bitkiler ve böcekler bulmaktan son derece keyif alıyordum.

Bir dönemeci almış, küçük bir derenin yanındaki hafif yokuştan aşağı iniyordum ki karşıma birden bire küçük bir melastom ağacı çıktı. Orada, yerden yaklaşık bir metre yükseklikte büyük bir yaprağın üzerinde aradığım zaman makinemi buldum. Yaklaşık yedi veya sekiz santimetre uzunluğundaydı. Rengi koyu maun kahvesiydi. Uzun kavisli antenleri son yağmurdan kalan çiy damlalarıyla süslüydü. Yapracağın üzerinde hareketsiz duruyordu. İki sağlam sacayağı teşkil eden, altı çok eklemlili bacağı üzerinde rahatı yerindeydi. Zaman makinem, uzun antenli tekeböceğiydi.

San Ramon'da yağmur daha şiddetli yağmaya başlayınca, kınkanatlı bu böceğin üzerinden boncuk boncuk su damlaları akmaya başladı. Sert zırlı dış cephesi, damlaların vücuduna sızmasına izin vermiyordu. Kınkanatlıların içte değil, dışta

DİZİN

A

Afrika göçmen çekirgesi 22
ağ: ~kanatlıböcekler 126, 127, 130;
~kanatlı paleodisitoperanlar 15;
~kanatlıtatarcıklar 19; ~örücüler
20, 176, 181, 182, 183
ağustosböcekleri 11, 20, 179, 181
akarlar 34, 72, 117, 254
akraba seçilimi hipotezi 237
akrep(ler) 34, 44, 69, 72, 73, 74, 75,
76, 77, 84, 100, 129, 133, 137, 144,
158, 176, 181, 190, 199, 249, 276
alet kullanımı 248
algler 82, 85, 112, 162, 252, 253
alkaloid(ler) 129, 230; ~ bileşikler
230
alozorlar 196, 198
altkanatlı güveler 20
amfibi(ler) 21, 40, 88, 90, 91, 92,
118, 133, 137, 138, 260; ~ çağı 88,
91; ~ türleri 91
anal trolaksis 217
ana organizma soyları 43
anatomi 34, 36, 97
angiospermiler 230
annelid solucanlar 51, 52
aposematik renklenme 220
arılar 25, 37, 116, 117, 135, 175,
188, 221, 223, 235, 237, 244, 257
Armstrong, Neil 65
asalak: ~ bitler 220, 221; ~ türler
206; ~ yaban arıları 199, 200, 206,

208, 254; ~ yaras sinekleri 260; ~
yaşam 258
asalaklık 205, 212
astronomi 271, 280
âşıklar tepesi stratejisi 122
atlas güvesi 193
atropin 230
avlanma 90, 217, 262
ayak izleri 55, 71, 248

B

bağışıklık sistemi 207, 208, 209, 210
bakteri(ler) 25, 26, 47, 48, 51, 80, 88,
90, 102, 116, 217, 253, 270, 271,
275; ~ çağı 41
bal arıları 233, 236, 238
balık(lar) 21, 32, 40, 53, 60, 61, 63,
67, 68, 72, 74, 75, 88, 90, 91, 92,
110, 113, 133, 137, 138, 141, 178;
~in çağı 91
baş biti 19
baykuş sinekleri 19
benmerkezcilik 60
beslenme alışkanlıkları 42, 206
bilim 4, 18, 29, 49, 56, 110, 120,
131, 248, 269, 271, 279, 296
birinci amfibiler çağı 91
bitki(ler): ~ böcekleri 186, 227; ~ do-
kuları 15, 127, 128; ~ fosilleri 128;
~ gövdeleri 201, 232; ~in üreme
faaliyetleri 21; ~ materyalleri 118,
235; ~ pireleri 152, 176, 181, 186,

187; ~ sporları 124, 128; ~ toplulukları 14, 21, 92, 154, 239, 240
bitler 17, 32, 97, 151, 199, 220
biyoçeşitliliğin krizi 263
biyokimya 30
biyoloji 25, 95, 266, 271
biyolojik: ~ çeşitlilik 37, 261; ~ ritimler 247; ~ sistemler 68; ~ soylar 26; ~ tarih 41; ~ tür(ler) 25, 26
bok böcekleri 17, 19
boşaltım 96, 159
boşaltma metabolizması 129
boynuzu fırfırlı triceratops 224
böcek(ler): ~ benzeri canlılar 274; ~ bitki ortak evrimi 230; ~ ilaçları 24; ~ klanları 15; ~in evrimi 135, 191, 222, 281; ~ tarihi 36; ~ toplulukları 22, 85, 216
böekli evren hipotezi 274, 276
Brandt, Danita 62, 63, 281, 284, 285
Brontozor(lar) 175, 187, 195, 197, 198
Bruno, Giordano 268, 269, 295, 296
burgess şeyli fosilleri 41
buz böcekleri 33, 151, 152
buzul çağı 48, 49, 50
Büyük Patlama 66, 265, 266

C

Cambridge 7
canlı çeşitliliği 263
canlılar dünyası 19
cırcır böcekleri 11, 22, 32, 98, 144, 150, 151, 181
cinsiyet eşitliği 236
coleoptera 32, 163, 165, 181

Ç

çatalkuyruk 105
çayır çekirgeleri 11, 19, 59, 144, 150, 227
çekirge(ler) 19, 32, 98, 135
çevresel: ~ etkenler 206; ~ etkileşim 275; ~ kaliteler 26
çığ etkisi 264
çıyan(lar) 34, 44, 58, 77, 78, 79, 85
çiçek(ler) 16, 25, 34, 221, 222, 223, 225, 226, 227, 229, 238, 243, 254

çiçekli bitkiler 16, 37, 154, 176, 225, 228, 239, 225, 230, 238, 244, 250, 260
çiğleşme 27, 28, 36, 76, 77, 103, 111, 118, 122, 125, 157, 181, 184, 188
çiğneyici bitler 220
çokayaklılar 38, 63, 72, 74, 77, 78, 84, 100, 252
çok hücreli: ~ canlı kümeleri 56; ~ organizmalar 271

D

dantelkanatlılar 135, 159, 176, 181, 190, 257
davranışsal izler 27
değnek çekirgeleri 181
deniz akrepleri 61, 63, 69, 72, 75, 89, 145, 249
depolama metabolizması 129
dev: ~ meganisoptera 130, 132, 134; ~ yusufoçuklar 15
Devoniyen 14, 37, 40, 67, 73, 81, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 97, 100, 101, 102, 107, 108, 109, 117, 121, 146, 214, 252, 261; ~in böcekleri 253
diş: ~ asalaklık 205, 206; ~ iskeletlerin evrimi 41; ~ kabukların evrimi 51
dikenböcekleri 152, 235, 239
dinozor(lar) 16, 37, 40, 44, 53, 170, 173, 176, 177, 178, 180, 181, 182, 189, 194, 198, 218, 219, 220, 225, 237, 239, 240, 244, 249, 251, 260; ~ çağı 16, 40
diptera böcek takımı 162
disko-bar stratejisi 122
dişi: ~ akrepler 75, 76, 77; ~ kral kelebekler 25, 26; ~ yaban arıları 206, 232
dobson sineği 184
doğal seçim 48, 113
dolaşım 51, 83, 96, 207
duyusal girdiler 96
Dünya 19, 48, 49, 50, 66, 90, 138, 163, 223, 269, 270, 271, 272, 295; ~nın tarihöncesi okyanusları 38; ~ tarihi 18

- E
 ejderhalar 132, 137, 138
 eklembacaklı(lar): ~ çağı 41, 42; ~ın biyolojisi 59; ~ın tarihi 58; ~ türler 55
 ekolojik: ~ etkileşimler 34; ~ niş(ler) 26, 27, 28, 30, 89, 166, 198, 200; ~ rol 264; ~ sistemler 67; ~ tür 25, 26, 27
 ekosistemler 18, 22, 71
 ektoparazitizm 205
 Eldredge, Niles 47
 embioptera 33
 endoparazitizm 205, 206
 Engel, Michael 108, 281
 entomolog böcekleri 191
 epifitik bitkiler 252
 erişkin: ~ böcekler 97, 157, 175; ~ olmayan böcekler 157
 erkek: ~ akrepler 76; ~ kral kelebekleri 25; ~ yaykuyruklar 102
 erken: ~ Devoniyen 14, 37, 92; ~ Kambriyen okyanusları 77; ~ Karbonifer 109, 118; ~ Ordovisiyen 52, 60; ~ Silüryen 73
 Erwin, Douglas 147, 167
 Erwin, Terry 17, 261
 eski: ~ böcekler 84, 96, 122, 123; ~ kıtasal konfigürasyonlar 167; ~ nematocera sinekleri 162
 eş bulma stratejisi 113
 eşevrim 37
 eşeyli üreyen böcek nüfusları 25
 eşkanatlı böcekler 153
 etçil avcılar 177
 evlilik tanrısı 187
 evrimci sistem 88
 evrimsel: ~ geçmiş 30; ~ tarih 28; ~ tür 25, 26, yenilikler 138
 ev sineği 24
- F
 fırça ayaklı kelebekler 97
 fizyoloji 34
 flavonoidler 230
 fosil 16, 30, 46, 51, 70, 81, 101, 108, 144, 227; ~ geçmiş 38; ~ kalıntılar 36; ~ kayıtlar 45, 46, 105, 262, koprolitleri 128; ~ yakıtı 115
 fosilleşmiş: ~ izler 71; ~ organizmalar 28; ~ yuvalar 51
 fotosentez 93, 94
- G
 galaksiler 266
 geç: ~ Devoniyen 14, 87, 90, 94, 106, 108, 109, 117, 124; ~ Jura dönemi 230, 232; ~ Kambriyen 52, 60, 61, 89; ~ Karbonifer 15, 117, 124, 126, 127, 128, 130, 134, 137; ~ Kretase 196, 247; ~ Ordovisiyen 71; ~ Permian 16, 144, 145, 149, 150, 162, 163, 165; ~ Silüryen 14, 37, 72, 82, 84, 93, 108, 252; ~Triyas 16, 189
 gelişim: ~ evreleri 36; ~ formları 36
 gelişmiş böcek yakalama araçları 218
 genetik izler 27
 gerçek eşkanatlılar 176, 181, 185, 186
 geyik sinekleri 23
 gezegen(ler) 14, 20, 55, 109, 138, 163, 166, 215, 226, 243, 247, 263, 269, 270, 273, 274, 275, 277
 glikozitler 230
 Glosselytrodea 165
 golyat böcekleri 132
 Gonick, Larry 67
 Gould, Stephen Jay 47, 281
 göktaş çarpması 47, 242, 243, 244, 269, 273
 gömlek: ~ değiştirme evreleri 61, 74
 Güneş 48, 66, 76, 192, 251, 252, 267, 269, 270, 271
 güveler 18, 20, 32, 110, 158, 161, 162, 227
- H
 halkalı solucanlar 56, 58, 74, 94
 halkla ilişkiler sorunu 74
 hamamböceği 15, 19, 22, 32, 99, 116, 117, 129, 135, 136, 137, 150, 170, 214, 215
 haplodiploid yöntemi 237
 hayalet böcekler 182
 hayvan(lar): ~ dışkıları 21; ~ âlemi

34; ~ın dokusu 203; ~ın evrimi 50;
~ yaşamı 39, 42, 55
haziran böcekleri 19
herkül kınkanatlıları 193
Holland, William Jacob 194
Holometabolik: ~ böcekler 156; ~
larvalar 156
Homoptera 165
homo sapiens 248, 263
Hymenos 187

I

Istakoz 44, 58

İ

iç asalak 206, 210; ~ larva 206; ~ın
evrimi 212
iç asalaklık 207, 212
idiobiosis 212, 213
iğneli yaban arıları 188, 230
ikili nomenklatur 28
iklim 116, 117, 146, 147, 153, 154,
156, 169, 221, 242, 243, 247, 266,
273; ~ değişikliği 116, 154, 169,
242, 273
ilk ağız 106
ilkel: ~ altıbacaklı türler 104, 105; ~
bal arıları 233; ~ böcek 16, 76, 99;
~ kara bitkileri 37; ~ su sineği lar-
vaları 162; ~ kabuklu fosiller 51; ~
kabuklu hayvanlar 51
imagobiosis 257
insan: ~ biti 20, 24; ~ın var olmadığı
çağ 41; ~ kültürleri 248; ~merkezci
efsaneler 60; ~merkezci önyargı 40;
~ uygarlığının yükselişi 249
ipek 159, 211, 228
iskeletlerin evrimi 53
iskelet sistemleri 51
istirdiyeler 70
iz fosilleri 50, 55, 71

J

jeokimyasal değişiklikler 169
jeolojik: ~ dönem(ler) 39, 67; ~ faali-
yetler 115; ~ oluşumlar 86
Jurada tiranozorlar 196

K

kabuk bitleri 116, 117, 153, 164,
165, 239, 257
kabuklu kalamarlar 63
kadifemsi kıyı eşkanatlıları 20
kafadanbacaklı(lar): ~ çağı 60; ~ ka-
lamarlar 61
kafein 230
kâğıt yaban arıları 233, 235
kalamarlar 63, 89, 249
Kambriyen 13, 38, 40, 41, 42, 43, 44,
46, 47, 49, 50, 51, 52, 53, 55, 58,
59, 60, 61, 67, 77, 89, 125, 143,
144, 146, 166, 272, 273; ~ hayvan-
ları 50, 53, 58; ~ makro faunası 52;
~ patlaması 43, 49, 53; ~ trilobitleri
42
kanat çırpma fikri 219
kanatlı pterosaurlar 35
kapalı tohumlu bitkiler 16
kara: ~ bitkileri 71, 80; ~ bitki top-
lulukları 92; ~ ekosistemleri 67, 84,
108, 274; ~ habitatu 16, 143; ~nın
kolonizasyonu 68, 78
karasal: ~ ekosistemler 20, 91; ~ or-
tam 20; ~ ortamın gerilimleri 66
Karbonifer 14, 37, 40, 91, 109, 112,
113, 115, 117, 119, 120, 121, 122,
123, 124, 126, 128, 129, 130, 131,
133, 134, 135, 138, 141, 144, 146,
150, 193, 214, 249, 253, 261
karıncalar 19, 22, 37, 117, 120, 151,
175, 188, 231, 235, 236, 237, 239,
254, 256, 257, 273; ~ın sosyal ya-
pısı 235
karınca süper kolonisi 30
karides 44, 58, 179
karmaşık yuva yapıları 235
kartopu evresi 50
katil böcekler 186
Kazaniyen canlıları 143
kelebekler 18, 19, 25, 32, 37, 110,
129, 135, 194, 221, 223, 229, 244,
273
keneler 34
lilkuyruklar 119
kınkanatlı: ~ böceği 14; ~ kurtçuklar
184; ~ larva 205

- kırkayaklar 34, 44, 58, 72, 77, 78, 79, 80, 82, 84, 85, 91, 94, 100, 117, 133, 137, 249, 252
 kırkayak türleri 79
 kıta hareketleri 146
 kıtasal kara kütleleri 50
 kıyı sinekleri 23
 kızböcekleri 176, 181
 kızsinekleri 161
 kimyasal iletişim yöntemleri 235
 kinin 230
 kirpikkanatlılar 20, 154, 155, 165
 kitlesel: ~ soy tükenişi 143, 147; ~ yok oluşlar 47, 95, 139, 243
 koinobiont 213, 259; ~ yaban arısı 258
 koinobiosis 213
 kokain 230
 kokulu böcekler 223
 koloni 214, 215, 236
 kordaitler 127
 koşucu kuş hipotezi 218
 kozmik çarpışmalar 168
 kömür çağı 129
 Kral Arthur 53
 kraliçe termitler 20
 kral: ~ kelebeği 25, 27, 34; ~ palmye eşkanatlıları 20
 Kretase 16, 17, 37, 146, 151, 188, 198, 221, 222, 224, 225, 227, 229, 230, 232, 233, 237, 238, 240, 241, 242, 243, 249
 Kretasen 152
 kulağakaçanlar 19, 176, 181, 183
 kumarinler 230
 kurak iklimler 146
 kuraklık koşulları 23
 kurbağalar 11, 122, 176, 223, 260
 kurtçuk 116, 184, 210
 kuru iklimler 154
 kur yapma 36, 157
 kuşlar 21, 35, 116, 126, 169, 173, 174, 178, 182, 218, 219, 220, 237, 240, 241, 244; ~ın evrimi 218
 küçük kabuklu fosiller 51
 kültürel psikoloji 65
 kürar 230
 küresel ısınma 148
- L
 lamba kabuklular 70
 larva(lar) 15, 36, 156, 157, 162, 184, 187; ~ evrelerinin evrimi 169
 lepidoptera 32, 161, 165, 228
 levha tektoniği 146
 likopodlar 127, 144
 Lolita stratejisi 122
- M
 Mackay, Rosemary 161
 macrotermes kraliçesi 217
 mantarlar 80, 82, 88, 94, 95, 116, 203, 217, 223, 276
 Mars 265, 271
 mayıs sinekleri 15, 32, 111, 112, 113, 114, 115, 123, 124, 126, 149, 150, 163, 181, 214
 mecoptera 158, 165, 181; ~ böcek takımı 158
 Meganeurid(ler) 133; ~ nimfleri 133
 Meganisopteralar 15, 133
 memeliler 23, 40, 117, 178, 189, 237, 240, 242, 247, 250, 260; ~ Çağı 249, 250
 mercan kayalığı ekosistemleri 89, 95
 metabolik gereksinimler 132
 Mezozoik 16, 37, 44, 116, 144, 145, 146, 154, 158, 165, 170, 173, 177, 185, 186, 200, 206, 221, 244, 249, 253, 254; ~in dinozorlu günleri 149
 mikorizal mantarlar 94, 101
 Mikrobiyal: ~ büyüme 203; ~ toprak 102; ~ topraklar 80; ~ yaşam 48, 166
 mikro habitatlar 206
 mikroorganizmalar 116, 208, 215
 mikropların fosilleşmiş kalıntıları 271
 mikroskobik: ~ böcekler 14, 162, 263, 266; ~ canlılar 207; ~ dikenler 229; ~ polen taneleri 226
 mineral oluşumu dönemi 48
 Miyosen dönemi 247
 modern: ~ ağustosböcekleri 152; ~ bitkiler 93; ~ böcekler 55, 77, 96, 119, 124, 121, 126, 132, 180; ~ cırcır böcekleri 150; ~ dünya 50,

- 55, 73, 182, 239; ~ eklembacaklılar 53, 62; ~ ekosistemler 21; ~ gümüş-
çünler 119; ~ hayvan grupları 52; ~
kırkayaklar 84; ~ omurgalılar 179;
~ simfilalar 80; ~ solucanlar 55; ~
şayak sinekleri 160; ~ türler 226,
241; ~ yağmur ormanları 163, 189;
~ yılan sinekleri 187; ~ yusufçuklar
149
- morfin 230
morfoloji 29
morfolojik: ~ görünümler 28; ~ özel-
likler 28; ~ tür 25, 27
motor beceriler 249
mydidae 227
- N
nemestrinidae aileleri 227
nemli yaşam koşulları 73
neopteran böcek 134
neotropik bitki 247
neuroptera(lar) 135, 159, 162, 165,
181
nikotin 230
- O
odun: ~ hamamböcekleri 137; ~ ya-
ban arıları 203
okyanus subböceği 22
olgunlaşmamış odun yaban arısı 203
omurgalı: ~ canlı türleri 55; ~ hayvan
grupları 178
omurgasızlar çağı 40, 41
Ordovisyen 40, 59, 60, 61, 70, 91,
146; ~ tiranozoru 61
organik: ~ artıklar 162; ~ madde(ler)
94, 102, 150;
orman biyomu 94
Ortaçağ 183
ortoteroid böcekler 144, 151
otçul bataklığı 84
otçullar 127, 175, 224
ovipozitör 175, 188, 202, 231
ozon tabakası 83
ölü bitkiler 21
ördek gagalı dinozorlar 225
örümçegimsiler 72, 73
örümcekler 34, 44, 72, 100, 129,
133, 137, 223
- P
paleodictyoptera 124, 126, 127, 128,
129, 131, 149, 151
Paleopteranlar 112
Paleozoik: ~ çağ 33, 40; ~ denizler 70;
~ dönem 44, 52, 89, 144, 146, 169;
~ zamanı 91
Paranotal lob hipotezi 124
paratrichoptera 165
parazit 35, 199
parazitoit 200, 205; ~ hayvanlar 200
Parker, Peter 183
parmak izleri 26
Pensilvanyan alt dönemi 119, 161
peri sineği 35
Permien 15, 16, 37, 61, 113, 117,
118, 127, 131, 138, 140, 141, 143,
144, 145, 146, 147, 148, 149, 150,
151, 152, 153, 154, 155, 156, 157,
158, 159, 161, 162, 163, 165, 166,
167, 168, 176, 193, 249, 253, 261,
262; ~ holometabolikleri 157
Petoskey mercanları 88, 145
peygamberdeveleri 19, 97, 199
pikaia çağı 41
planktonvari evreler 61
Posteromotorizm 163
primatlar 21, 178, 180, 247, 249
protocircirböceği 155
protodonatalar 15
protokinkanatlılar 16
protozoa 26, 102
psocoptera takımı 164
pteridospermiler 127
pupa 157, 159, 175, 184, 187, 193,
209, 211, 213
- R
radyoaktif izotop dağılımları 43
- S
saçaklı kanatlar 154
sanat eserleri 223
Satürn 271
selüloz molekülleri 203

- semenderler 176, 223
 Senozoik (çağ) 18, 37, 40, 116, 145, 158, 220, 246, 247, 249, 250, 251, 254, 257, 260, 261
 Shaw 4, 7, 280, 294, 295
 sıçan piresi 24
 sınıflandırma 30
 silüriyen: ~ dönem 66, 64, 85; ~ akrepleri 72, 73; ~ bitkileri 261; ~ çeşitliliği 68; ~ dönemi 13, 68, 69, 70, 74, 75, 76, 80, 261; ~ evcil hayvan 79; ~ sahilleri 76; ~ trilobitleri 69
 simbiyotik (bağırsak) mikroorganizmaları 116, 215
 simfilalar 78, 80, 82, 84, 85
 sindirim 96, 153; ~ düzeni 154
 sinekler 18, 19, 32, 35, 135, 158, 162, 181, 199, 221, 227, 244, 256, 273
 sinir sistemleri 96
 sistematik entomoloji 191
 sivrisineği 24, 256
 siyanobakteriler 82
 siyanojenik 230
 soliter yaban arısı 232, 233, 235
 solucanlar 56, 58, 74, 94, 253
 solunum 13, 49, 51, 66, 72, 83, 96, 100, 123, 124, 209, 211, 261, 272
 sosyal: ~ böcekler 180, 214, 275; ~ davranış 214; ~ hamamböcekleri 215; ~ hymenopteralar 233, 235; ~ yaban arıları 37, 175, 188, 231, 234, 238, 254
 soy tükenişleri 144, 145, 146, 168, 244, 262
 spermatofor(lar) 76, 80, 102, 113
 sperm: ~ depolama organı 188, 236; ~ hücreleri 76, 80
 sporanjya 81
 steroidler 230
 stoma 83
 striknin 230
 su ayıları 46
 sucul böcekler 22, 124, 184
 sucul kınkanatlılar 22
 suda yaşayan böcekler 22, 161
 süpernova patlaması 66
 sürü 93, 177, 179, 180, 197
 sürüngenler 21, 40, 41, 137, 138, 141, 173, 178, 199, 240; ~ çağı 40
 sürü reisi 197
 Ş
 şaşırtma stratejisi 113
 şayak sineği 159, 161; ~ larvaları 160
 şayak sinekleri 32, 144, 149, 158, 160, 161, 162, 163, 176, 181, 228
 şempanzeler 248
 T
 tağmosis süreci 96
 tahtakurtları 17
 taklaböcekleri 17
 taksonomik tür 29
 tanenler 129, 230
 tardigradlar 46
 tarih 66
 tarihlendirme sistemi 88
 taş sinekleri 22, 135, 149, 150, 161, 162, 163, 176, 181
 tatarcık sineği 23
 tatar protomemelileri 143
 tatlı su habitatları 95
 tavşan timsahı 177
 tekeböcekleri 12, 14, 15, 17
 tek hücreli canlılar 43, 271
 teratosit 209
 termit aileleri 217
 termitler 20, 22, 32, 116, 117, 215, 216, 217, 235, 236, 248, 249
 testere sinekleri 20, 174, 175, 187, 200, 201, 202, 227
 tırtıllar 19, 27, 179, 211, 217, 228, 229, 235, 254
 titanlar 181, 190
 tozlaşma sistemleri 227
 trake solunumu 13, 77, 211
 Trichopteranın Ekolojik Çeşitliliği 161
 trilobitler 34, 37, 41, 42, 44, 52, 53, 56, 59, 60, 61, 62, 69, 72, 74, 89, 144, 145, 249; ~ çağı 41, 60
 triyasa 16, 176
 trofamniyon 208
 tropikal: ~ böcekler 20; ~ habitatlar 21

- Tropik Biyoçeşitlilik Çağı 250
Tropik: ~ böcek 23, 24; ~ iklim 162;
~ simfilalar 78
Eliot, T. S. 170, 172
tuzlu su sinekleri 23
tükürükböcekleri 152
tür adı 28, 30, 256
- U
uçan böcek sürüleri 219
uğurböcekleri 19
unlu bitleri 235, 239
uyarlayıcı yayılma 260, 261
uyum sağlama becerisi 56
- Ü
üreme 21, 25, 26, 30, 76, 80, 81, 93,
96, 102, 127, 157, 202, 226
- V
vali kelebeği 25, 26, 27
velociraptor 196
velosiraptorlar 196
virüsler 207
volkanik: ~ faaliyetler 44, 168; ~
menfezler 48
- W
Whitehead, Alfred North 168
Wiggins, Glenn 161
Wilson, Edward O. 20, 223, 238,
263, 280, 284, 294
- Y
yaban arıları 18, 20, 26, 31, 32, 37,
116, 117, 155, 175, 181, 188, 189,
198, 199, 200, 203, 204, 206, 207,
208, 209, 212, 221, 230, 231, 232,
233, 234, 235, 236, 237, 238, 254,
255, 258, 259
yabani ot 167
yağmur ormanı ekosistemleri 37
yakınsak evrim 235
yanardağ patlamaları 146, 169, 242,
269, 273
yaprak: ~ bitleri 152, 187, 235, 239;
~ böcekleri 17
yapraklı yeşil bitkiler 203
yarasalar 35, 126, 131, 267
yaratılışçı anlayış 88
yaratma stratejisi 84
yaşam: ~ alanı 27; ~ bazilikası 252;
~ çağları 47; ~ın tarihi 41, 47, 115,
138, 166, 169, 269; ~ toplulukları
47
yaşayan fosil 73
yaykuyruklar 14, 23, 102, 103, 104,
105, 109, 123, 214
yelpaze kanatlı parazitler 33
yeni yaşam formları 265
yer altı kınkanatlıları 22
yılan sineği 187
yılan sinekleri 176, 186, 187, 190
Yosunlar 84, 252
yosun sinekleri 23
Yunan mitolojisi 187
yusufçuklar 32, 110, 124, 126, 133
yüksek proteinli polenler 16
yüzeyde sekme hipotezi 124
- Z
zaman: ~ın doğası 11; ~ makinesi bö-
ceği 17
zehirli böcek toplulukları 241